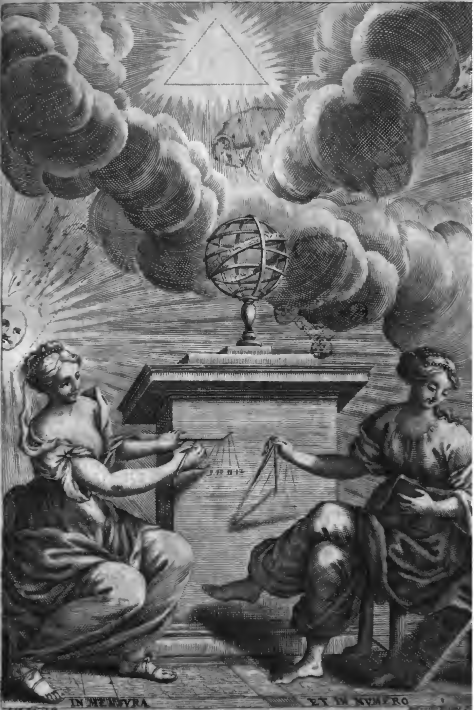


BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

GNOMONICES BIFORMIS
Geometriæ, ſcilicèt, et Arithmeticæ SYNOPSIS.

In quatuor partes diuiſa.

Quarum quælibet eſt completus Gnomonicæ Tractatus, ad vſum totius Orbis Terrarum; vt pleniùs conuerſa pagina, ſingularum partium indicat Epilogiſmus.

OPVSCVLVM

Matheſeos Candidatis perutile, quippè in quo iucundiſſima Praxi, ea maximè ex parte deguſtare valent, quæ ſummis ingenij laboribus, ac ſtudio, ex Elementis Euclidis, ex Sphæricis Theodoſij, & ex Conicis Apollonij exantlarunt.

SYLLOGEO

AVGVSTINO A' PVTEO

I. V. D. AC MATHESIPHILO.

Dicata Illuſtriſſ. & Reuerendiſſ. D. D.

NANTICHIERIO BARISONIO

Abb. S. Auguſtini Cantenſis, & Patauinæ Eccleſiæ Canonico Patrono Colendiſſimo.

Ex libris P. Hyacinthi a S. Joseph
Bibliothecæ Scholarum S. Pantaleonis Piarum

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

VENETIIS, Typis Aloyſij Pauini, M.DC.XCIII.
SVPERIORVM PERMISSV.





Illuſtriſs. & Reverendiſs. D. D.

NANTICHIERIO BARISONIO

Abb. S. Auguſtini Cantenſis, & Patauinæ Eccleſiæ Canonico Patrono Colendiſſimo.

MAiores tui, qui Virtute, Armis, Conſilio, ſublimem, antiquamque Nobilitatem Gentis fortiter factis celebriorem reddiderunt, de Vigontia ab eiuſdem nominis Oppidi Dominatione olim dicti, & ab illuſtrium Progenitorum Nomine Bariſonij, maiorum merum dum multis ab hinc annis fortunæ bonis Patauij florerent obſequium ea beneuolentia proſecuti ſunt, meoſque tot beneficijs deuinxerunt, vt nihil mihi conuenientius eſſe putauerim, quam ſi illorum memoriam gratè recolerem. Tù vero Bonarum Artium ſtudijs ſic delectaris, & litteratos viros, ac litteris addictos innata Familiæ indole foves, & amas, vt te dignum exhibeas ſucceſſorem Bonzanelli, & Conradi de Vigontia Comitis Vghicioli, & Corani Domini, quorum alter Franciſcum Petrarcam, alter Petrum Apponenſem ita Complexi ſunt, vt Sapientiſſimi viri honoris, & grati erga eos animi documenta teſtamento reliquerint. In Aula porro Romana tanta prudentiæ, & gravitatis fama verſatus es, vt Clemens IX. Summus Pontifex, & Clemens X. te à Cubiculo intimum elegerint, Alexand. VII. & VIII. Honoribus auxerint, & in Vrbe totius Orbis Patria,

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

atque in ampliſſimo Europæ Nationum Conſpectu egregiam vbique laudem merueris ; Venetijs cum de Sacræ Romanæ Rotæ Auditore Pontifici proponendo ageretur excellentiſſimorum Senatorum Cumulatiſſimam benignitatem , & exiſtimationem expertus es , & Patauinæ inſignis Eccleſiæ Canonicorum Collegio decorem , & ſplendorem addis . Nec pauca dicenda forent de fratre tuo Marcello Turij Marchione in Sabinis , nì & ipſe tota Italia notus militaribus diſciplinis , & in componendis Nobilium diſſidijs dexteritate ; de Albertino Marcelli Filio Germanorum militum ductore , qui Vngarici Belli contra Turcas prælijs omnibus interfuit ; de Octauio , & Nicolao Albertini Fratribus quorum ille in Belgio , hic in Vngaricis Expeditionibus nuper obierunt Emulandæ auitæ gloriæ auiditate , vt aliquando poſſent Sereniſſimæ Venetæ Reipublicæ fidem , & operam impendere quam veteribus Cretæ bellis Ioannes , deinde Alexius , & Iacobinus , & difficilimis Cameracenſis belli temporibus Nicolaus , Ceterique præclarè præſtiterunt . Et nè prolixiori oratione fatigem humanitatem tuam hanc qualemcumque Clientelæ declarationem benignius excipias , rogo , & Neſtoros annos ſapientiæ , & virtuti viue.

Humillim & Additiſs. Famulus

Aloyſius Pauinus.

TO-

TOTIVS OPERIS
HVIVS EPILOGISMVS.

SYNOPSIS hæc vniuerſa quatuor diſtribuitur in partes, quarum ſingulæ ſunt Tractatus Gnomonicus ad vſum totius Orbis Terrarum abſolutus.

Prima Pars eſt Geometrico-Arithmetica, Theorico-Practica; in qua ſcilicet traditur Fundamentalis Theoria, & Praxis facillimè delineandi Horologia Solaria omnia, Aſtronomica, Hiſpanica, Germanica, Gallica, &c. Antiqua, ſiue Iudaica, Babylonica, & Italica, apud totius Orbis Terrarum Nationes, nempè in Sphæra recta, Parallela, & Obliqua, duplici Methodo, hoc eſt, Geometrica, & Arithmetica.

Secunda Pars, eſt Gnomonica Tabularis, itidem Theorico-Practica, de Horologijs Solaribus deſcribendis, per Tabulas Gnomonicas. In qua,

Primùm traditur vniuerſalis pluriformium Tabularum Gnomonicarum Methodus omnium facillima, & expeditiſſima, ex ratiocinio, & Analyſi Triangulorum, per calculos vtriuſque Trigonometriæ, Linearis, ſcilicet, & Logarithmicæ.

Secundò, Specialis Methodus omnium pulcherrima Peripheriæ, & Regulæ, Ioannis Paduanij Veronenſis, mirum in modum, Demonſtratione, breuiiate, & facilitate illuſtratur.

Tertiò, adiectæ ſunt Tabulæ Gnomonicæ ſecundùm eandem rationem ſupputatæ ad latitudinem Poli Al-

mæ,

mæ, & Imperantis Vrbis Venetiarum, & aliorum locorum, in eodem circiter Parallelo exiſtentium per Europam, Aſiam, & Americam vtramque, pro horarijs Italicis, Babylonicis, Aſtronomicis, & Antiquis; Horizontalibus, & Verticalibus; Directis, & Declinantibus ad ſingulos gradus.

Quibus ſingulis Tabulis, in calce, ſubdelineauimus paradigmatica Diagrammata in horis Italicis.

Tertia Pars, eſt Tabularis Salodiana, itidem Theorico-Practica, Continens D. Hyppoliti Salodij, & P. Iulij Fuligati Gnomonicarum Tabularum conſtruendarum Methodum, faciliori demonſtratione, & breuiori calculo, & vſu, ad omne, & in toto terrarum Orbe, horariorum Solarium genus delineandum, explanatam.

Quarta Pars, eſt Gnomonica Organica, Organum Gnomonicum Salodianum illuſtratum exhibens, ad conſtruenda, (mira planè facilitate, ac breuitate, in quocunque plano Horizontali, ſcilicet, & Verticali, tùm directo, cùm declinante,) Horologia Aſtronomica, ſiue à Meridie, & Media nocte: ab Ortu, & Occaſu, ſeu Italica, & Babylonica, in ſingulis parallelis.

Præterea traditur ſpecialis Graphis, ſeu Deſcriptio Organi Gnomonici eiuſdem ad Altitudinem Almæ Venetiarum vrbis, ac totius paralleli grad. 45. Cum Tabulis Almucantaratharum, & Azimuthorum ad illud conſtruendum ſub Parallelis, ſiue Altitudinibus Poli triginta, pro omnibus Signis Zodiaci inſcribendis in ſingulis horarijs prædictis.

PRO

PROOEMIUM
AD LECTOREM

QVæ duæ res, tanquam duo acutiſſimi ſtimuli, maximam vim in ſtudioſis adoleſcentibus, ad artes capeſſendas habere ſolent, nimirùm Delectatio, & Vtilitas, eæ ambæ in Gnomonicæ ſpeculatione, mirum in modum concurrunt. Etenim, quàm iucunda, delectabilis, ac re vera in tota Aſtronomia, & in actionibus vtriuſque Politiæ; nempè Ciuilis, & Eccleſiaſticæ, vtilis ſit, inter Diſciplinas Mathematicas, ipſa Gnomonice, nemo eſt, qui prorſus ignoret. Ea parui Gnomonis vmbra, per immenſa Cœli ſpatia gradientis Solis metitur curſus; periodos notat; Anni tùm Æquinoctialis, cùm Tropici obſcurum initium aperit; terminum claudit; Parallelos omnes exactiſſimè oſtendit; Azimutha ad vnguem ſignat; Verticales ad amuſſim proprio delineat è Vertice; & ampliſſimi Vniuerſi infinitos gyros, & orbes, anguſta plani ſuperficie, ob oculos ponit. Hic Matheſeos Candidati, quæ ſummo ex elementis Euclidæis concepere labore, quæue per Syrtes, & aſpera breuia Conicorum Apollonij, & Sphæricorum Theodoſij, faſtidio tulerunt, ſuauiter gaudentes pariunt; hilari contemplantur affectu; mente planè perſpiciunt; ac tandem (vt verbo expediam) cuncta ferè Arcana Theoricæ Matheſis, iucundiſſimo Tyronum fructu, hìc viuam explicantur in Praxim. Verùm, cum Scientiarum delectationis mater ſit intelligentia, quæ facilè oritur ex Syzigia breuitatis cum claritate; Ignoratio Nouerca, implicatæ prolixitatis abortus, ex quo faſtidium, & fuga; Compendium tale huius præſtantiſſimæ Diſciplinæ colligendum putaui, quo duo euitarentur extrema. Alterum eorum, qui eam traden-

den-

dentes immenſis voluminibus, perpetua ſubtilioris demonſtrationis Methodo, iuuentutem ab hoc ſtudio magis abſterrent, quàm alliciant. Alterum eorum, qui contrà, rudem tantùm Praxim, ſiue Geometricam, ſiue Arithmeticam, laborioſa delineatione, ac moleſtiſſimo ſinuum calculo, ità exponunt, vt nullo demonſtrationis filo, aut calculi ratione, Tyrones per lineas varias, & arduas ſupputationis filo, aut calculi ratione, Tyrones per lineas varias, & arduas ſupputationes, quaſi per cœcas Labyrinthi ambages, abducere videantur. Itaque Synopſim hanc Horariam biformem, in ſolatium vacationis horarum, ſuperioribus Annis adumbrare cupiens, mediam, inter duas extremas, viam ſequutus, vtramque ità complexus, ſum ut, & Praxim vtriuſque Gnomonices, Geometricæ, ſcilicet, & Arithmeticæ, ſumma æque facilitate, ac breuitate contexerem; & Demonſtrationis lumen, vel prorſus non omitterem, vel ſaltem indicarem. Et quidem, vt Geometricam horariorum delineationem præteream, quæ ex Euclidis vndecimo libro, Conicorum Apollonij, & Sphœricorum Theodoſij Doctrina haud obſcurè partim illuſtratur; abſtruſa certè, ac laborioſa (alioquin tamen ingenioſiſſima) Ioannis Paduanij, & aliorum Methodus, quantum ex triangulorum ratiocinio, & analyſi; necnon Secantium, Tangentium, Logarithmorumque inuento, & vſu, ad eiuſdem Paduanij Canones applicato, nacta ſit demonſtratiui luminis; operandi facilitatis; & delectationis, Studioſi Lectoris erit proprium referre iudicium. Multa nihilominus curioſa, etſi minus neceſſaria, vltrò fateor deſiderari; & quædam ſuperuacanea interſeri; diuerſorum tamen reſpectu. Nam Liber primus Mathematicarum ignaris omninò eſt neceſſarius; at vel Tyronibus in huiuſmodi diſciplinis, prorſus inutilis. Quamobrem illud vnum, Studioſe Lector, vehementer efflagito, vt ſcilicet hoc Opuſculum accipias, non tanquam maturum ingenij partum; ſed potius veluti præcocem genij luſum; præter intentionem publici Iuris factum, quod mens priuato ſolatio emancipauerat; editum in lucem precibus amicorum, cum primùm tenebris, *quandoque Phœbi luce illuſtrandis*, animus idem firmiſſimus conſecraſſet. Et vbi ſic tulit,

Sidus, & occulti miranda potentia fati, Iuuen. Satyr. 7

vt Typis excuderetur; ſi quid erroris, vel mea, vel Chalcographi culpa in operis ſtructuram; aut etiam in Graphides, ac Tabulas Gnomonicas irrepſiſſe detexeris; ne amabo (Candide Lector) ſtatim animi tui candorem obnubilet aliqua vana religio. Nouit enim prudentia tua quantæ ſit molis, etiam in Solertiſſimis Mathematicis, implicatiſſima tot. linearum diagrammata adamuſſim contexere; & numero abſque errore tractare. Nec proinde mirum benignitati

tuæ

tuę videatur ſi Chalcoglaptes,quanquã in arte ſua expertiſſimus,atq; dilıgẽtiſſimusGnomonices tamẽ ignarus,quid cõmiſerit,quo Graphis aliqua,non ſatis graphicè delinearetur. Nam ad hoc ſufficit erratum vel capilli quadrante minus:iuxtà pertritum illud: *Minimus error in principio, fit maximus in fine*. Vt igitur ex hac præſtantiſſima diſciplina, Matheſis vniuerſæ fulgidiſſimo Sole delectationem, fructum, & vtilitatem aſſequaris, ad præcepta potius, quam ad exempla, quæ (vt vulgus habet) centum pedibus claudicare ſolent, incumbas; & praxes animo ſedulò exerceas. Etenim quantum in hoc diligentiæ tuæ adhibueris, tântum luminis, non ſolùm in Sciographia, ſed etiam in Mathematicis omnibus adipiſceris: necnon Summum Opificem D.O.M. verè in omnia numero, pondere, & menſura feciſſe, in diem magis, aç magis admiraberis. Valę.

INDEX CAPITVM ET PRAXEVM
Partis Primæ Libri Primi Iſagogici.

EPISAGOGE PRIMA.
Ex principijs Geometriæ Theorematicæ.

CAP.I. *DE Puncto, Linea, Superficie, & Corpore.* pag. 5
CAP.II. *De Angulis planis.* 6
CAP.III. *De Figuris planis.* 7
CAP.IV. *De Figuris Solidis, ſiue de Speciebus Corporis.* 9

EPISAGOGE SECVNDA.
Ex Geometria Practica.

CAP.I. *DE Praxibus ſpectantibus ad lineam.* pag. 10
Praxis I. Lineam rectam ducere.. ibid.
Praxis II. Regulam examinare, num recta ſit; & ſuperficiem quamcumque num ſit perfecte plana. 11
Praxis III. Per datum punctum datæ rectæ lineæ Parallelam rectam ducere. ibid.
Praxis IV. Data recta linea, & puncto in ea dato, rectam lineam ad angulos rectos excitare. ibid.
Praxis V. Super datam rectam infinitam, à dato puncto, quod in ea non eſt, perpendicularem rectam deducere: Vel integram eidem orthogonalem, ideſt ad angulos rectos. 12
Praxis VI. Examinare Gnomonem ſiue Normam num accurata ſit. ibid.
Praxis VII. Lineam finitam biſariam diuidere. 13
Praxis VIII. Datam lineam rectam finitam in quolibet partes æquales ſecare. ibid.
CAP.II. *De Praxibus aliquibus ad ſuperficies ſpectantibus.* 14
Praxis I. Circulum in 360. partes æquales diuidere. ibid.
Praxis II. Quadrantem mirificum fabricare, eumque in 90. gradus diuidere. ibid.
Praxis III. Quot gradus contineat quilibet Angulus, aut Arcus datus cognoſcere. ibid.
Praxis IV. Dato Arcu alicuius circuli, inuenire centrum eiuſdem Arcus, & circulum perficere. 15
Praxis V. Per tria quælibet puncta, non in vnam rectam lineam cadentia, circuli peri-

phe-

pheriam ducere. pag. 15
Praxis VI. Inſtrumentum ad captandas inclinationes planorum conſtruere. ibid.
Praxis VII. Inſtrumentum parare, per quod altitudo Poli ſuper qualibet pendula ſuperficie exploratur. 16
Praxis VIII. Inſtrumentum ad planorum declinationes metiendas efformare. ibid.

EPISAGOGE TERTIA.

Ex Doctrina Sphærica, & Conica.

CAP. I. Quid ſit Sphæra Mundi, quid Axis, & Poli. pag. 17
CAP. II. De Circulis Sphæræ. 18
CAP. III. De Circulis Verticalibus, Altitudinum, & Horarijs. 22
De Circulis Altitudinum. ibid.
De Circulis Horarijs. 23
CAP. IV. De Stellis, & earum motibus. 25
De Syderum Motibus. 26
CAP. V. De Accidentali Mundanæ Sphæræ diuiſione ſcilicet reſpectu habitatorum. 27
CAP. VI. De Analemmatis conſtructione & vſu in Horarijs. 28
CAP. VII. De Sectionibus Sphæricis, & de applicatione Sphæræ ad præcipua Horographiæ principia. 32
CAP. VIII. De Sectionibus Conicis. 34
CAP. IX. De Deſcriptione Sectionum Conicarum in planis Gnomonicis. 38
Propoſitio prima. Parabolam Sciathericam deſcribere. 39
Methodus prima. Datis Vertice D, & Vmbilico K. 40
Secunda Methodus. Dato tantùm Vertice. ibid.
Propoſitio ſecunda. Ellypſin deſcribere. 41
Methodus altera. Ellypſin deſcribere, datis Vertice, & Vmbilicis. ibid.
Propoſitio tertia. Hyperbolam deſcribere. 42
Prima Methodus. Dato ſolo Vertice. ibid.
Secunda Methodus. 43

PARTIS PRIMÆ LIBER SECVNDVS.

CAP. I. Quid ſit Gnomonica, & quotuplex; Quid ſit Gnomon, quotuplex, & qualis. pag. 47
CAP. II. Quid ſit Horologium, & de Horologiorum varijs generibus. 48
CAP. III. Proponuntur, & explicantur termini præcipui, & propoſitiones, quæ ad fondamentalem & vniuerſalem Sciathericorum praxim, & deſcriptionem requiruntur. 52
De Punctis. 53
De Lineis Horographicis. ibid.
Corollaria varia. 55. & ſeq.
De Angulis. 56
De Triangulo Gnomonico. 57

Sequuntur Propoſitiones, ſiue Suppoſitiones. pag. 57. & ſeq.
Corollaria varia. 58. & ſeq.
Propoſitio quarta. 59
Propoſitio quinta. *Data Semidiametro Gnomonica cuiuslibet circuli maximi, Sectionem eiuſdem communem, & plani Gnomonici in gradus Gnomonicos diuidere.* 60
Primus caſus. Quando ſcilicet datum planum Circuli Maximi planum Horologij rectè ſecat. 61
Secundus caſus. Quando ſcilicet planum circuli maximi cum plano Horologij non facit angulos rectos. ibid
CAP. IV. *De Inuentione, & translatione Lineæ Meridianæ.* 62
Praxis I. Lineam Meridianam in plano Horizontali inuenire. ibid
Praxis II. Inuenta Meridiana, inſtans Meridiei determinare, & Meridianam ipſam in quodcunque planum transferre. 64
CAP. V. *De Conſtructione Horariorum Solarium in Sphæra recta, & in Sphæra parallela.* ibid.
De Sciatherico Horizontali Sphæræ rectæ. ibid.
Praxis I. *Sciatherici Horizontalis Sphæræ rectæ lineam Meridianam, & lineam Aequinoctialem exhibere.* ibid.
Praxis II. *Datis in plano Horizontali Sphæræ rectæ, Meridiana, Aequinoctiali, & longitudine Styli recti Sectiones communes planorum circulorum horariorum, & æquinoctialis deſignare, & lineas horarias ducere.* 66
Praxis III. *In Sciatherico Horizontali Sphæræ rectæ Hyperbolas inſcribere.* 67
Praxis IV. *Sciathericum Verticale in Sphæra recta delineare.* 68
Praxis V. *Sciathericum Horizontale in Sphæra parallela conſtruere.* ibid.
CAP. VI. *De Conſtructione Sciatherici Horizontalis in Sphæra Obliqua.* 69
Praxis I. *Data Solis Altitudine Meridiana, Altitudinem Aequatoris, & Poli, in qualibet Regione expiſcari.* ibid.
Praxis II. *Datis Linea Meridiana, ex praxi prima, vel ſecunda ſuperioris capitis, & Altitudine Poli Regionis, ex præcedente praxi, reliqua indagare, quæ neceſſaria ſunt pro Sciatherici Horizontalis fundamento.* 71
Praxis III. *Dato ex præcedenti Praxi fundamento, vel ſaltem Triangulo Gnomonico L F M, lineas horarum Aſtronomicarum, ſeu à Meridie, & Media nocte, tripliciter Horizontali Sciatherico inſcribere.* 73
Diſtantias eaſdem horarias in Aequinoctiali Arithmeticè determinare ſine vllo alio fundamento. 77
Aliter itidem Arithmeticè per Arcus Horizontis. 78
Quomodo horæ Matutinæ, & Veſpertinæ lineam Aequinoctialem in punctis valdè remotis ſecantes, commodè deſcribi valeant. 80
Qua Methodo ſint lineæ horariæ ducendæ, quando Centrum Horologij L, vel ob anguſtias loci vel quia nimis remotum ſit, commodè haberi non poteſt. ibid.
Praxis IV. *Signorum parallelos, ſiue Sectiones Conicas in Horizontali Sciatherico deſignari triplici Methodo.* ibid.
Prima Methodus deſcribendi Hyperbolas. 81
Secunda Methodus deſcribendi Hyperbolas per Radiarium Signorum in iam delineato

Horo-

Horologio Aſtronomico. pag.81
Tertia Methodus Arithmetica. Non ſolùm parallelos, & Arcus Signorum Zodiaci de ſcribere, ſed etiam Horarium totum Horizontale Aſtronomicum, per Tangentes delineare, ſine alio fundamento. pag.8
Specialis Methodus inſcribendi parallelos planis Conotomis, quibus Polus Mundi attollitur, vel exactè grad.66.m.30. vel amplius, minus tamen gradibus 90. 85
Praxis V. Dato fundamento Horologij Aſtronomici ex praxi ſecunda, & tertia huius capitis cum Tropicis ex praxi præcedenti, Italicas, & Babylonicas horas delineare. 86
Secundus modus Horariorum Italici, ac Babylonici delineandorum. 90
Methodus cuiuſcumque Arcus diurni declinationem indagandi, ad quamuis Altitudinem Poli. 91
Tertius modus vtriuſque Horarij delineandi. 92
Quartus modus. ibid.
Praxis VI. Horas Inæquales, Antiquas, Iudaicas, & Planetarias dictas, Horologio Horizontali inſcribere. ibid.
Prima Methodus. ibid.
Secunda Methodus eiuſdem Antiqui Horarij delineandi. 94
Tertia Methodus quæ eſt Arithmetica. 96
Praxis VII. Poſtquam Horologium abſolutum eſt in charta, quomodo ſit in proprio plano, & ſitu collocandum, & quid circa ſtylum expendendum. 97
In Horologio Aſtronomico Horizontali ſtylum, & eius locum indagare. ibid.
In Italico, vel Babylonico Horizontali ſtylus, & eius locus pateſcent. 98
In Horologio Antiquo, Gnomonis longitudinem, & locum inquirere. ibid.
In Concauo Horologio ſtyli longitudinem, & locum inuenire. ibid.
Dato in linea Horizontali Gnomonis loco, E, longitudinem eius indagare in quocumque Horologio Verticali Declinante, vel Inclinato. ibid.
CAP.VII. *Problemata, & Praxes Horariorum Verticalium.* 99
Praxis I. In quo Horarium Verticale eſſentialiter differat ab Horizontali; Et quomodo ſit delineandum, tàm ſub Altitudine Poli grad.45. quàm ſub alijs Altitudinibus. ibid
Corollaria. ibid.
Praxis II. Quomodo idem Horarium Verticale ſoluatur in Auſtrale, & Boreale, & quæ ſubinde mutentur ab his quæ erant in Horizontali. 100
Praxis III. In plano Verticali, dato Stylo, deſcribere lineam Horizontalem, & Inclinationis, ſeu Verticalis, quæ in hoc plano cum Meridiana & Subſtylari coincidit. 101
CAP.VIII. *Problemata & Praxes deſcriptionis Horologij Meridiani.* ibid
Praxis I. Vtrumque Meridianum Aſtronomicum eadem operatione delineare. ibid
Praxis II. Dato Meridiano Aſtronomico, Tropicos, & quoſcumque alios Arcus diurnos inſcribere. 103
Praxis III. Dato ex duabus praxibus præcedentibus Horologio Meridiano Aſtronomico cum ſuis Tropicis, vtrique Italicum, & Babylonicum eadem operatione inſcribere. 104
Prima Methodus per Arcus Diurnos hor.10.& 14. 105
Secunda Methodus; ope linearum hor.12. & 24. ibid
Praxis IV. Horas inæquales dato Meridiano Aſtronomico depingere. 106
Monita in Schema primæ praxeos huius Capitis. 107

CAP.

CAP.IX. De Horologio Sciatherico Polari. pag.108
CAP.X. Problemata,ſeu praxes de Sciathericis Aequinoctialibus. 109
Praxis I. Horologium Aequinoctiale Aſtronomicum Superius,& Inferius delineare. ibid
Praxis II. Tropicos, & alios Signorum Zodiaci Parallelos Horologio Aequinoctiali inſcribere. 110
Praxis III. Horarium Aequinoctiale Babylonicum & Italicum delineare. 111
Praxis IV. Horas Antiquas in Plano Aequinoctiali deſcribere. 112
Praxis V. Horologium Aequinoctiale rectè collocare, vt horas indicet, & de Aequinoctiali inferiore. 113
Monitum circa lineam Horizontalem. ibid
CAP.XI. Problemata & Praxes Horologij Declinantis. ibid.
Praxis I. Plani cuiuſcumque Angulum Declinationis organicè inuenire. 114
Praxis II. In plano declinante lineam Verticalem, & Horizontalem deſcribere; & dato Stylo,lucente Sole, Meridianam inuenire, & angulum declinationis Plani, geometricè. ibidem.
Praxis III. Datis declinatione plani, Organicè, vel Geometricè per praxes præcedentes, (exempli cauſa, ab Auſtro ad Ortum grad.54.) & Altitudine poli Regionis grad.45. indagare primùm lineam Meridianam loci, quacumque hora. 2. Centrum Horologij. 3. Meridianam plani,ſiue ſubſtylarem. 4. Lineam Styli, ſiue Mundi Axem. 5. Triangulum Gnomonicum. 6 Angulum eleuationis Axis ſiue poli ſupra planum. 7. Angulum Altitudinis Aequatoris in eodem plano. 8. Angulum declinationis Styli. 9. Angulum inclinationis Meridianorum. 10. Lineam Aequinoctialem. 11. Puncta horaria in Aequinoctiali; ac tandem 12. Lineas horarum Aſtronomicarum deſcribere in plano declinante. 115
Praxis IV. Dato ſolùm Stylo, cæteris omnibus ignoratis, indagare. 1. Lineam plani Meridianam; 2. Aequinoctialem; 3. Axem Aequatoris, ſiue Mundi; 4. Centrum Horologij; 5. Meridianam loci; 6. Poli eleuationem ſupra planum datum; 7. Plani declinationem; 8. Poli eleuationem ſupra Horizontem; 9. Differentiam longitudinum inter vtrumque Meridianum; 10. Ciuitatem aut locum, cuius Horizonti id planum æquidiſtat. 118
Praxis V. Iiſdem datis, quibus in praxi tertia, nimirum declinatione plani grad. 54. ad Ortum,& altitudine poli Regionis grad. 45, eandem tertiam praxim, quoad omnes eius partes Methodo Arithmetica reſoluere. 120
Puncta,per quæ ducantur lineæ horarum Aſtronomicarum tripliciter inueniri poſſunt. 122
Primus modus per Arcus Horizontales. ibid
Secundus modus per tangentes in Horizontali hinc, & illinc à loco Styli. 123
Tertius modus per tangentes numeratas à linea Styli in Aequinoctiali. 124
Praxis VI. Tropicos, & alios Zodiaci parallelos declinanti Horario Aſtronomico inſcribere. ibid.
Methodus prima per communes ſectiones, ſiue arcuum decuſſationes ope Verticum, & Vmbilicorum Hyperbolarum inuentas. ibid
Methodus ſecunda per ſectiones communes radiorum Zodiaci, & arcuum horariorum. pag. 125
Methodus tertia, Arithmetica, Arcuum videlicet ſignorum delineandorum per Tangentes. 126

Digitized by Google

Praxis VII. Horologium Italicum, & Babylonicum in plano declinante conſtruere. pag.126
Praxis VIII. Horologium Antiquum Declinanti Aſtronomico inſcribere. 128
CAP. XII. *Problemata, & Praxes Horologij ad Horizontem iuclinati, & ad Meridianum recti.* ibid.
Praxis I Quid ſit Horologium inclinatum, & Vter è Polis ſupra illius planum eleuetur. ibid.
Praxis II. Dato Stylo in plano inclinato, angulum vtriuſque inclinationis inuenire. ibid.
Angulum inclinationis in facie inferiori, ad Auſtrum inclinata, Geometricè, & Organicè indagare. 129
Eundem Angulum Inclinationis in facie ſuperiori, itidem Geometricè, & Organicè indagare. 130
Praxis III. De Altitudine Poli ſupra planum Inclinatum. Et quæ ſingulis planis inclinatis Horologia conueniant. 131
Praxis IV. In plano inclinato inuenire 1. Lineam Meridianam; 2. Lineam, & Angulum Inclinationis, & ſubſtylarem; 3. Verticalem; 4. Horizontalem; 5. Aequinoctialem; 6. Sectionis Hyperbolicæ, vel parabolicæ, vel Ellypticæ Vertices; 7. Sectionum Focos, ſiue Vmbilicos; 8. Parallelos; 9. Sectiones, & lineas Horarias 132
CAP. XIII. *Problemata, & Praxes Horologij Inclinati, ſimulque Declinantis.* 133
Praxis I. Datis Stylo, & Altitudine Poli Regionis, Exempli cauſa, *grad. 25. Horologij Inclinati, ſimulque Declinantis ad Ortum, fundamentum contexere.* ibid.
Praxis II. In dato Plano Inclinato, ac Declinante, Aſtronomicum Horarium, Tropicos, & reliquas Horas depingere. 134

Pag.	Lin.	Errores	Correctiones
11	22	Diuariatione	Diuaricatione
	24	*fg, bi*	*fi, bg*
	34	figura n.	figura 2.
15	1	*Dato artu*	*Dato arcu*
18	30	Solſtitionum	Solſtitiorum
	37	Cœli	Cœlis
	40	Poli	Polis
20	28	G H	G G
24	38	Horarijs ſunt	Horarij ſunt
25	36	Immunis	Immune
33	35	æquidiclat	æquidiſtat
34	1	Æquatorij	Æquatoris
36	24	H T	H I
37	38	Gnomonicæ	Gnomonica
40	20	M N O	Z N O
	23	V M L	V *m* X
	26	T M	Z *m*
41	17	æqualis	æquales
43	22	G L	GF
63	15	Meridiana	Meridianam
69	3	poſutu	poſitu
	23	Trigonometria	Trigometriam
	27	Triangulo *c* D	Triangulo *c* T D
76	29	contineat	continent
78	29	ſupputanda	ſupputandæ
79	4	ſupputanda	ſupputata
83	21	puncta diuiſionis	per punctũ diuiſionis
85	6	effero	effuſo
98	2	M, horæ tertiæ	M, & horæ tertiæ
99	26	reliquatur	relinquatur
113	16	Æquinoctiale *Superius*	Æquinoctiale *Inferius*
116	12	Vertice Styli	E' Vertice Styli

BIFORMIS
GNOMONICÆ SYNOPSEOS
PARS PRIMA

Duos Libros continens,

Quorum

Primus eſt Iſagogicus, triplicem Epiſagogen complectens,

Primam deſumptam ex principijs Geometriæ Theoricæ,

Secundam, ex Geometria Practica,

Tertiam ex Doctrina Sphærica, & de Lectionibus Sphæricis Theodoſij, & Conicis Apollonij.

Secundus eſt Horographicus, Geometrico-Arithmeticus, Theorico-Practicus, Sciatherica omnigena: hoc eſt Horologia Solaria omnia in quacumque Sphæræ poſitione Geometricè, & Arithmeticè delineans.

Digitized by Google

LIBER
PRIMVS
ISAGOGICVS

Digitized by Google

LIBRI PRIMI
EPISAGOGE PRIMA
Ex Princìpijs Geometriæ Theorematicæ.
De Puncto, Linea, Superficie, & Corpore.
Caput Primum.

1 PVNCTVM eſt cuius pars nulla eſt. Nempè, quód neque longitudinem, neque latitudinem, neque Profunditatem, idest, Craſſitiem, habet. 1. *Def.* 1.

Quamobrem ſummopere curandum eſt Horographis; vt ſua quoque puncta Mathematicis punctis quàm ſimillima deſignent; præcipuè in Horologijs minoribus delineandis; vtendo videlicet Acus ſubtilioris acumine; alioqui minimus quiuis error in principio neglectus, immensè plus excreſcet.

2 Linea eſt longitudo ſine latitudine, & profunditate. 2. *Def.* 1.

Ac ideò in Horologijs ſubtilis, quantum patitur viſus, delineanda, vt diſtinctè propriam indicet horam; concipitur enim creari ex fluxu puncti veſtigium poſt ſe relinquentis.

3 Linea eſt triplex, ſcilicet, Recta, Curua, & Mixta.

Linea Recta eſt; quæ, ex æquo ſua interiacet puncta. Hoc eſt breuiſſima extenſio inter duo puncta. Vt iſta. ——— 4. *Def.* 1.

4 Paralellæ, rectæ lineæ ſunt, veluti *in num.* 3. *ſeq. Capitis.*

5 Linea Curua eſt, quæ non ex æquo iacet, ſeu extenditur inter ſua extrema puncta. Quæ quidem poteſt eſſe magis, & minus curua.

6 Linea Mixta eſt, quæ componitur ex recta, & curua. Curuarum Linearum plures ſunt ſpecies, nempè, Circularis, Ellyptica, Helica, ſeu Spiralis, Parabolica, Hyperbolica, &c. de quibus infra, *cap.* 7. *Epiſag.* 2.

7 Su-

7 Superficies eſt quantitas continua habens Longitudinem, & Latitudinem, ſine Profunditate, cuius extrema ſunt Lineæ. 5. *Def.* 1.

Triplex eſt, Plana, Curua, & Mixta.

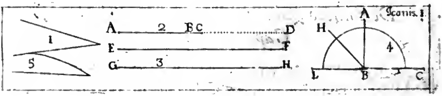
8 Plana Superficies eſt, quæ ex æquo ſuas interiacet lineas extremas. Vt Folium chartæ delicatiſſimæ, ſumma vi extenſum.

9 Superficies Curua eſt, quæ non ex æquo iacet inter ſuas extremas lineas. Cuius multæ ſunt ſpecies, nempè, Sphærica, Conica, Cylindrica, &c.

Omnis autem Superficies Curua, eſt vel conuexa, vel concaua. Conuexa eſt exterior pars alicuius Sphæræ, vel Coni, vel Cylindri, &c. Vt pars exterior dolij, vel Cyathi. Concaua eſt pars interior eorumdem corporum, ſi intus caua ſunt; vt pars interior dolij, vel Cyathi.

10 Corpus (ſolidum Euclidi *Def.* 1. *xj.*) eſt Quantitas continua habens trinam dimenſionem, nempè longitudinem, latitudinem, & profunditatem, ideſt, craſſitudinem. Termini, ſiue extrema corporis ſunt Superficies, vel vna, vel multiplex. Diuiſiones corporis trademus infra *caput* 4.

De Angulis Planis. Caput II.



1 ANgulus Planus cauſaliter definitur duarum linearum in plano ſe mutuo tangentium, & non indirectum iacientium alterius ad alterum inclinatio. 8. *Def.* 1.

2 Indirectum autem duæ lineæ iacere dicuntur, quando alterutra earum poſt concurſum protenſa coincidit cum altera, ita vt vnam cum ipſa lineam efficiat. Sicut linea, A B, (*in ſecunda figura*) ex punctis, reſpectu lineæ C D.

3 Quod ſi duæ rectæ in eodem plano, neque in directum poſitæ ſint, neque in infinitum productæ inclinentur ad efficiendum angulum, Paralellæ vocantur. Vt, E F, & G H; *in tertia figura.*

4 Angulus autem formaliter, eſt Superficies in vno puncto collecta, & duabus lineis ad ſe inuicem inclinatis vtrinque terminata.

5 Triplex eſt, Rectilineus, qui conſtituitur ex duabus rectis lineis; Curuilineus, qui ex curuis; & Mixtus, ſeu Mixtilineus, qui fit ex recta, & curua; vt *figura* 5.

6 Anguli cuiuſuis menſura conſiſtit in inclinatione linearum, non autem in earum longitudine; vt dicetur infra, *capite ſequenti.*

7 Angulus Rectilineus triplex eſt, Rectus, Obtuſus, & Acutus. 10. 11. 12. *Def.* 1.

8 Rectus Angulus eſt, quem conſtituunt duæ rectæ perpendiculariter ſibi mutuo inſiſtentes. Vt Angulus A B C, Vel A B L, *in figura* 4.

9 Obtuſus eſt maior recto; vt H B C, *in eadem figura*.

10 Acutus eſt minor recto; veluti, H B L, *ibidem*.

De Figuris Planis. Caput III.

1 Figura eſt, quæ ſub aliquo, vel aliquibus terminis comprehenditur. Ideſt clauditur, vel circumdatur. 14. *Def.* 1.

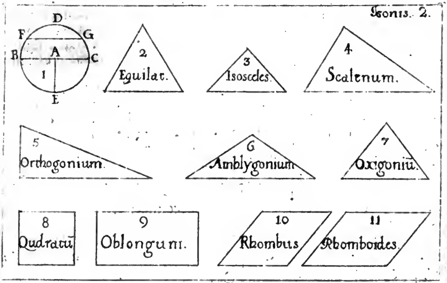
2 Terminus eſt, quod alicuius extremum eſt; vt lineæ in Superficie. 13. *Def.* 1.

3 Figura eſt duplex; Plana, & Solida. Plana eſt Superficies, vna, vel pluribus lineis clauſa. 7. *Def.* 1. Solida eſt corpus, vna, vel pluribus ſuperficiebus terminata. 1. *&* 2. *Def.* 11.

4 Figuræ Planæ, aut ſunt Curuilineæ, aut Rectilineæ.

5 Curuilineæ ſunt Circulus, Elypſis, ideſt figura Oualis, &c.

6 Circulus eſt figura Plana ſub vna linea comprehenſa, quæ peripheria, aut perimeter, ideſt circumferentia appellatur; ad quam à centro cadentes omnes rectæ lineæ, inter ſe ſunt æquales. 15. *Def.* 1. *Quare circulus non eſt illa linea circularis, ſed ipſamet Superficies circularis, tali linea concluſa. Aliquando tamen prædicta linea vocatur circulus.*



7 Centrum eſt punctum illud intra circulum, à quo omnes lineæ rectæ ductæ ad circonferentiam inter ſe ſunt æquales. 15. & 16. *Def.*1. Tale eſt punctum, A, *in figura prima Iconiſmi ſecundi*.

8 Diameter, ſeu Dimetiens circuli, eſt recta quæcumque linea per centrum ducta, & ex vtraque parte, in circuli circonferentiam terminata; quæ circulum proinde bifariam ſecat. 17. *Def.*1. taliſeſt, B C, *figura* 1.

9 Semidiameter circuli eſt recta quæcumque à centro ad circonferentiam ducta. Appellatur etiam Radius circuli, & ſinus totus. Vt, A B, *fig.* 1.

10 Semicirculus eſt figura, quæ continetur ſub Diametro, & ſub ea peripheriæ portione, quæ de circuli integra peripheria aufertur à Diametro. 18. *Def.* 1. Taliſeſt, *in figura prima*, B E C.

11 Recta linea ſecans circulum in duas portiones, non tranſiens per centrum circuli, appellatur Chorda. Secatur ab ea circulus in duas partes inæquales; quarum maior, in qua ſcilicet exiſtit centrum circuli, dicitur ſegmentum maius, vt, F E G. Minor verò pars, ſegmentum minus; vt, F D C.

12 Sector circuli, eſt cum à circumferentia circuli, ad centrum ipſius ducuntur duæ Semidiametri, conſtituentes angulum in ipſo centro. 9. *Def.*3. vt, E A C, *figura* 1.

13 Omnis circulus, ſiue magnus, ſiue paruus diuiditur à Mathematicis in partes 360. quas ipſi gradus appellant; quilibet verò gradus ſubdiuiditur in alias ſexaginta partes, quas appellant minuta, ſiue ſcrupula prima; & quodlibet minutum primum, ſubdiuiditur in ſexaginta minuta ſecunda, &c. quouſque libuerit. Quamobrem ſemicirculus continet gradus 180. quarta verò pars, ſeu quadrans circuli, gradus 90.

14 Quantitas autem, ſeu menſura anguli cuiuſcumque, deſumitur à quantitate arcus comprehenſi inter duas lineas angulum conſtituentes, ſi ex puncto concurſus, tanquam ex centro deſcribatur circulus. Veluti in figura 1. quantitas Anguli, E A C, eſt graduum nonaginta; quoniam circumferentiæ pars, ſiue arcus, E C, eſt circuli quadrans.

15 Rectilineæ figuræ ſunt, quæ ſub rectis lineis continentur. 19. *Def.*1.

16 Figurarum Planarum rectilinearum tres ſunt ſpecies. Trilateræ, quæ ſub tribus lineis rectis: Quadrilateræ, quæ quatuor: Multilateræ, quæ pluribus quam quatuor lineis rectis continentur. 20. 21. 22. *Def.*1.

17 Prima ſpecies continet omnia triangula. Figura enim habens tria latera, neceſſariò habet tres angulos. Triangulum ergo rectilineum, nihil eſt aliud, quam figura plana rectilinea, tribus rectis lineis, ſeu lateribus comprehenſa. 23. *Def.*1.

18 Trilateræ, ſiue Triangulæ figuræ poſſunt conſiderari, & ratione laterum, & ratione angulorum.

Ratione laterum diuiduntur in tres ſpecies, ſcilicet, in Iſopleurum, ſeu Triangulum æquilaterum, cuius omnia tria latera ſunt æqualia, vt *figura ſecunda*: In Iſoſceles, cuius duo tantùm latera ſunt æqualia; vt *figura tertia*: & in Scalenum, cuius latera omnia ſunt inæqualia; vt *in figura quarta*. 23.24.25. *Def.* 1.

Ratione verò angulorum eædem figuræ Trilateræ diuiduntur in tres alias ſpecies; nempe in Orthogonium, ſeu Rectangulum; Amblygonium, ſeu Obtuſangulum, & Oxygonium, ſeu Acutangulum. Orthogonium eſt, quod habet vnum Angulum rectum; vt *figura* 5. Amblygonium, quod obtuſum habet angulum; vt *figura* 6. Oxygonium, quod tres habet acutos angulos; vt *figura* 7. Vide 26. 27. 28. *Def.*1.

19 Secundæ ſpeciei Rectilinearum figurarum, hoc eſt Quadrilaterarum, quinque ſunt ſpecies; Quadratum, Oblongum, ſiue altera parte longior, Rhombus, Rhomboides, & Trapezium.

20 Quadratum eſt, quod Æquilaterum, & Rectangulum eſt. 29. *Def.*1.

21 Oblongum eſt, quod Rectangulum quidem eſt, & Æquilaterum non eſt; habet tamen duo quælibet latera oppoſita æqualia. 30. *Def.* 1. vt *figura* 9.

22 Rhombus eſt, quæ habet omnia latera æqualia, ſed angulos non rectos; habet tamen duos quoslibet oppoſitos angulos æquales. 31. *Def.*1. vt *figura* 10.

23 Rhomboides eſt, quæ neque æqualia habet omnia latera, neque angulos rectos; habet tamen aduerſa, & latera, & angulos æquales. 32. *Def.*1. vt *figura* 11.

24 Trapezium, eſt quæcumque figura Quadrilatera à prædictis diſtincta. 33. *Def.* 1.

25 Parallelogrammum eſt figura Quadrilatera, cuius bina oppoſita latera ſunt Parallela; cuiuſmodi quatuor ſolùm reperiuntur; Quadratum, Oblongum, Rhombus, & Rhomboides. 35. *Def.*1.

De Figuris Solidis, ſiue de Speciebus Corporis. Caput Quartum.

1 Solidæ Figuræ ſunt, quæ ſuperficie, aut ſuperficiebus comprehenduntur.

2 Angulus Solidus eſt corpus in vno puncto collectum, quod à ſuperficiebus ad ſe inuicem inclinatis, vel ab vna ſuperficie ad ſe ipſam inclinata (vt in Cono) continetur, 11. *Def.*11.

3 Sphæra, ſiue globus, cum reliquis ad Sphæram ſpectantibus explicabuntur infra, *de Sphæra, Epiſagog.* 3.

4 Pyramis, eſt Figura Solida, quæ planis continetur, quorum vni reliqua inſiſtunt, & in triangula paulatim faſtigiantur, donec in vnum confluant punctum. 12. *Def.*11.

Baſis Pyramidis, eſt planum illud, ſupra quod conſtituta ſunt reliqua plana; reliqua verò plana, (veluti etiam quandoque Baſis ipſa) appellantur latera pyramidis.

A Baſi Pyramis tota, denominationem ſumit, vt videlicet dicatur, Pyramis triangula, quadrangula, pentagona, &c.

5 Priſma, eſt Figura Solida, quæ planis continetur, quorum aduerſa duo, quæ baſes appellantur, ſunt Parallelogramma.

7 Centrum eſt punctum illud intra circulum, à quo omnes lineæ rectæ ductæ ad circonferentiam inter ſe ſunt æquales. 15. & 16. *Def.* 1. Tale eſt punctum, A, *in figura prima Iconiſmi ſecundi.*

8 Diameter, ſeu Dimetiens circuli, eſt recta quæcumque linea per centrum ducta, & ex vtraque parte, in circuli circonferentiam terminata; quæ circulum proinde bifariam ſecat. 17. *Def.* 1. talis eſt, B C, *figura* 1.

9 Semidiameter circuli eſt recta quæcumque à centro ad circonferentiam ducta. Appellatur etiam Radius circuli, & ſinus totus. Vt, A B, *fig.* 1.

10 Semicirculus eſt figura, quæ continetur ſub Diametro, & ſub ea peripheriæ portione, quæ de circuli integra peripheria aufertur à Diametro. 18. *Def.* 1. Talis eſt, *in figura prima*, B E C.

11 Recta linea ſecans circulum in duas portiones, non tranſiens per centrum circuli, appellatur Chorda. Secatur ab ea circulus in duas partes inæquales; quarum maior, in qua ſcilicet exiſtit centrum circuli, dicitur ſegmentum maius, vt, F E G. Minor verò pars, ſegmentum minus; vt, F D C.

12 Sector circuli, eſt cum à circumferentia circuli, ad centrum ipſius ducuntur duæ Semidiametri, conſtituentes angulum in ipſo centro. 9. *Def.* 3. vt, E A C, *figura* 1.

13 Omnis circulus, ſiue magnus, ſiue paruus diuiditur à Mathematicis in partes 360. quas ipſi gradus appellant; quilibet verò gradus ſubdiuiditur in alias ſexaginta partes, quas appellant minuta, ſiue ſcrupula prima; & quodlibet minutum primum, ſubdiuiditur in ſexaginta minuta ſecunda, &c. quouſque libuerit. Quamobrem ſemicirculus continet gradus 180. quarta verò pars, ſeu quadrans circuli, gradus 90.

14 Quantitas autem, ſeu menſura anguli cuiuſcumque, deſumitur à quantitate arcus comprehenſi inter duas lineas angulum conſtituentes, ſi ex puncto concurſus, tanquam ex centro deſcribatur circulus. Veluti in figura 1. quantitas Anguli, E A C, eſt graduum nonaginta; quoniam circumferentiæ pars, ſiue arcus, E C, eſt circuli quadrans.

15 Rectilineæ figuræ ſunt, quæ ſub rectis lineis continentur. 19. *Def.* 1.

16 Figurarum Planarum rectilinearum tres ſunt ſpecies. Trilateræ, quæ ſub tribus lineis rectis: Quadrilateræ, quæ quatuor: Multilateræ, quæ pluribus quam quatuor lineis rectis continentur. 20. 21. 22. *Def.* 1.

17 Prima ſpecies continet omnia triangula. Figura enim habens tria latera, neceſſariò habet tres angulos. Triangulum ergo rectilineum, nihil eſt aliud, quam figura plana rectilinea, tribus rectis lineis, ſeu lateribus comprehenſa. 23. *Def.* 1.

18 Trilateræ, ſiue Triangulæ figuræ poſſunt conſiderari, & ratione laterum, & ratione angulorum.

Ratione laterum diuiduntur in tres ſpecies, ſcilicet, in Iſopleurum, ſeu Triangulum æquilaterum, cuius omnia tria latera ſunt æqualia, vt *figura ſecunda*: In Iſoſceles, cuius duo tantùm latera ſunt æqualia; vt *figura tertia*: & in Scalenum, cuius latera omnia ſunt inæqualia; vt *in figura quarta*. 23. 24. 25. *Def.* 1.

Ratione

Ratione verò angulorum eædem figuræ Trilateræ diuiduntur in tres alias ſpecies; nempe in Orthogonium, ſeu Rectangulum; Amblygonium, ſeu Obtuſangulum, & Oxygonium, ſeu Acutangulum. Orthogonium eſt, quod habet vnum Angulum rectum; vt *figura* 5. Amblygonium, quod obtuſum habet angulum; vt *figura* 6. Oxygonium, quod tres habet acutos angulos; vt *figura* 7. Vide 26. 27. 28. *Def.* 1.

19 Secundæ ſpeciei Rectilinearum figurarum, hoc eſt Quadrilaterarum, quinque ſunt ſpecies; Quadratum, Oblongum, ſiue altera parte longior, Rhombus, Rhomboides, & Trapezium.

20 Quadratum eſt, quod Æquilaterum, & Rectangulum eſt. 29. *Def.* 1.

21 Oblongum eſt, quod Rectangulum quidem eſt, & Æquilaterum non eſt; habet tamen duo quælibet latera oppoſita æqualia. 30. *Def.* 1. vt *figura* 9.

22 Rhombus eſt, quæ habet omnia latera æqualia, ſed angulos non rectos; habet tamen duos quoslibet oppoſitos angulos æquales. 31. *Def.* 1. vt *figura* 10.

23 Rhomboides eſt, quæ neque æqualia habet omnia latera, neque angulos rectos; habet tamen aduerſa, & latera, & angulos æquales. 32. *Def.* 1. vt *figura* 11.

24 Trapezium, eſt quæcumque figura Quadrilatera à prædictis diſtincta. 33. *Def.* 1.

25 Parallelogrammum eſt figura Quadrilatera, cuius bina oppoſita latera ſunt Parallela; cuiuſmodi quatuor ſolùm reperiuntur; Quadratum, Oblongum, Rhombus, & Rhomboides. 35. *Def.* 1.

De Figuris Solidis, ſiue de Speciebus Corporis. Caput Quartum.

1 Solidæ Figuræ ſunt, quæ ſuperficie, aut ſuperficiebus comprehenduntur.

2 Angulus Solidus eſt corpus in vno puncto collectum, quod à ſuperficiebus ad ſe inuicem inclinatis, vel ab vna ſuperficie ad ſe ipſam inclinata (vt in Cono) continetur, 11. *Def.* 11.

3 Sphæra, ſiue globus, cum reliquis ad Sphæram ſpectantibus explicabuntur infra, *de Sphæra, Epiſagog.* 3.

4 Pyramis, eſt Figura Solida, quæ planis continetur, quorum vni reliqua inſiſtunt, & in triangula paulatim faſtigiantur, donec in vnum confluant punctum. 12. *Def.* 11.

Baſis Pyramidis, eſt planum illud, ſupra quod conſtituta ſunt reliqua plana; reliqua verò plana, (veluti etiam quandoque Baſis ipſa) appellantur latera pyramidis.

A Baſi Pyramis tota, denominationem ſumit, vt videlicet dicatur, Pyramis triangula, quadrangula, pentagona, &c.

5 Priſma, eſt Figura Solida, quæ planis continetur, quorum aduerſa duo, quæ baſes appellantur, ſunt Parallelogramma.

A Baſium autem Figura, Priſma dicitur, vel Triangulum, vel Quadrangulum, vel Pentogonum, &c. A multitudine verò omnium planorum Priſmatum, appellatur aliud Pentaedrum, aliud Hexaedrum, &c. Pentaedrum quidem, quando Baſis eſt triangulum; Hexaedrum, quando Baſis eſt quadrangulum, &c. Vniuerſaliter tamen, quando Baſis plures habet angulos, quam quatuor, & Priſma plura latera, quam quatuor, appellatur Polyedrum. 13. *Def.* 11.

6 Parallelepipedum, eſt Figura Solida, ſex planis quadrilateris contenta, quorum quælibet duo oppoſita ſunt parallela, & æqualia. 30. *Def.* 11.

Tot ſunt parallelepipedorum genera, quot parallelogrammorum; nempe quatuor. Si enim ſex parallelogramma fuerint Æquilatera, & Rectangula, hoc eſt, quadrata, dicetur parallelepipedum illud Cubus. Sic Oblongum, ſeu altera parte longius, Rhombus, & Rhomboides.

Atque ex ijs patet omne parallelepipedum eſſe Priſma, non tamen contrà.

7 Trapezium Solidum eſt, cuius oppoſita plana neque parallela ſunt, neque æqualia. Huiuſmodi ſunt omnia Solida, quæ plana habent latera, nec tamen ſunt Priſmata, nec parallelepipeda.

8 De Cono, necnon Sectionibus Conicis agetur infra *Epiſagoge 3. cap.* 8.

LIBRI PRIMI
EPISAGOGE SECVNDA;
Ex Geometria Practica.

De Praxibus Spectantibus ad lineam;
Caput Primum.

Praxis I. Lineam rectam ducere.

Ectas Lineas ducere poſſumus varijs modis, in primis autem tribus.

1 Primò, ope Regulæ ligneæ, aut æreæ perfectè probatæ.

2 Secundò, ope Amuſſis funicularis atramento, aut rubrica intincti, quo vtuntur fabri lignarij in trabibus, ac tabulis ſcindendis ſecundùm lineam rectam.

3 Tertiò, in campo aliquo plano, ope inſtrumenti alicuius dioptrici. Vel baculis erectis perpendiculariter in extremis lineæ ducendæ. Si enim ab vno ad alium baculum funem extendas, & iuxta funem lineam deſignes, habebis intentum.

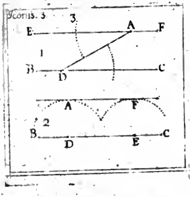
Praxis II. Regulam examinare, num recta ſit; & ſuperficiem quamcumque, num ſit perfectè plana.

SVmmis vtrinque digitis, aut arcu, aut aduocato ſocio extenſum filum applica regulæ, vel ſuperficiei planæ examinandæ.

Praxis III. Per datum punctum, A, data recta linea, B C, Parallelam A E, rectam ducere.

EX, A, ad datam, B C, duc rectam vtcumque, A D, ad quam, eiuſque punctum fac angulum, D A E, æqualem, A D C; erunt, A E, B C, Parallelæ.

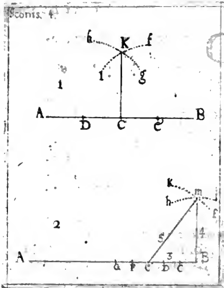
Vel ex, A, ducatur arcus tangens rectam, B C, in D. Deinde eodem interuallo circini ex, D, formetur alius arcus, A, ex quouis puncto, E, formetur alius arcus, F; nam recta, A F, ducta per, A, & tangens arcum, F, erit parallela rectæ, B C.



Praxis IV. Data recta linea, A B, & puncto in ea, C, dato; Rectam lineam, C K, ad angulos rectos excitare.

CEntro, C, accipe hinc, inde, C D, C E, eadem circini diuariatione. Deinde ex, D, & E, deſcribantur duo arcus, *f g*, *h i*, ſupra, vel infra lineam datam, A B, ſecantes ſeſe in K; ducta K C, erit perpendicularis ipſi, A B.

Vel, in Figura ſecunda, ex puncto dato, C, aut etiam (ſi opus ſit) ab extremo lineæ datæ, B, abſcindantur quinque æquales partes, C, D, E, F, G; deinde facto centro in, C, in præcedenti exemplo; vel in, B, vt in præſenti figura *n*, ad interuallum, B F, deſcribatur arcus, *h i*, & rurſus facto centro in, E, ad interuallum, B G, deſcribatur arcus, K *l*; ex, *m*, puncto interſectionis ducta recta, *m* B,



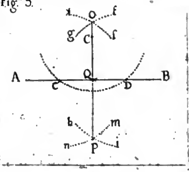
erit perpendicularis ipſi, A B. Demonſtratio patet ex *propoſitione* 47. & 48. *lib.*1. *Euclidis*.

Idem fieri poteſt alijs numeris proportionalibus, veluti duplo, triplo, quadruplo, &c. prædictorum numerorum.

In agris verò, & campis adhibendum erit aliquod inſtrumentum dioptricum.

Praxis V. Super datam rectam infinitam, A B, à dato puncto, C, quod in ea non eſt, perpendicularem rectam, C Q, deducere: vel integram, O P, eidem, C Q, orthogonalem, ideſt ad angulos rectos.

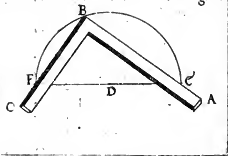
Fig. 5.



CEntro, C, deſcribe circulum, qui ſecet datam, A B, in punctis, E, D; Deinde centro, D, ad quodcumque interuallum, ſupra, & infra lineam datam, A B, circinentur arcus, *f g*, *h i*, & centro E, deſcribantur arcus, K *l*, *m n*; ducta per interſectiones, O, P, erit perpendicularis, & orthogonalis, ſeu ad angulos rectos lineæ datæ, A B.

Praxis VI. Examinare Gnomonem, ſiue normam, A B C, num accurata ſit.

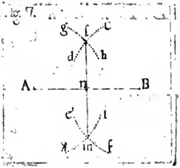
Fig. 6.



DEſcripto per praxim præcedentem, cuiuis angulo recto, veluti, A Q P, vel, A Q O, &c. aptetur Gnomon propoſitus; nam ſi eidem angulo reſpondeat, prorſus accuratus eſt.

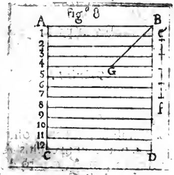
Vel deſcribatur ſemicirculus, D E B F, & ex puncto quocunque, B, in peripheria, ducantur rectæ, B E, B F, ad extrema diametri, E, F; deſcribetur enim angulus, E B F, (*ex propoſitione* 31. 3.) rectus in B; cui proinde applicato angulo Gnomonis, A B C, ſi adæquatè angulus angulo, & latera lateribus congruant, ritè fabricatus eſt propoſitus Gnomon.

Praxis VII. Lineam finitam, AB, biſariam diuidere.



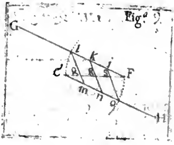
FActo centro in extremis, A, B, ſupra, & infra lineam datam, circinentur arcus, C D, *e f*, & *g h*, *i k*. Ducta, *l m*, per arcuum interſectiones, biſſecat, A B, in, *n*, eique perpendicularis, & orthogonalis ponitur.

Praxis VIII. Datam lineam rectam finitam in quotlibet partes æquales ſecare.



IN Aſſere aliquo perpolito, aut in lamina metallica, chartaue craſſa deſcribatur parallelogrammum, in quo plures ducantur parallelæ omninò æqualite: diſtantes, vt Figura hìc appoſita; & erit paratum inſtrumentum, cuius talis erit facilis, & promptiſſimus vſus.

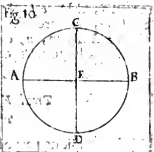
Sit, E F, diuidenda in quatuor æquales partes. Accipe circino longitudinem oblatæ lineæ, E F, & poſito vno circini pede in puncto B, vel in quouis alio lineæ, B D, alterum pedem extende (immota circini apertura) vſque ad quintam lineam includentem quatuor æqualia ſpatia; & notato in ea puncto, G, duc lineam, ſiue manifeſtam, ſiue occultam, B, G; eritque linea, B G, æqualis lineæ, E F, diuiſa in quatuor æquales partes; quæ diuiſiò ſi circino transferatur in, E F, habebis intentum. *Clauius ad propoſitionem* 40. 1. & 10. 6.



Vel ab extremis punctis diuidendæ, E F, educantur duæ rectæ inter ſe parallelæ, hoc eſt, conſtituentes angulos E, F, æquales, per praxim tertiam: & ex, F G, abſcindantur tres partes æquales, F I, I K, K *l*, vt ſint tot partes vna minus, in quot linea diuidenda eſt; His autem ex E H, totidem reſecentur æquales E *m*, *m* N, N O; Ductis igitur, I O, K N, L *m*, ſecantibus rectam, *e f*, in S, R, Q, ipſa, E F, ſecta eſt in quatuor partes æquales. *Clauius ibidem.*

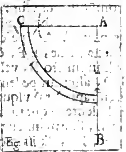
De Praxibus aliquibus ad ſuperficies ſpectantibus. Caput Secundum.

Praxis I. Circulum in 360. partes æquales diuidere.



SIt diuidendus circulus A B C D. Ductis duabus Diametris, A B, C D, interſecantibus ſeſe perpendiculariter in centro, E; retentaque eadem Circini apertura, qua deſcriptus eſt circulus; ponatur vnus pes in punctis, A, C, B, D, & alter extendatur vtrinque in circumferentiam circuli, & notentur puncta, vt in Figura; eritque totus circulus diuiſus in partes 12. Quælibet harum partium diuidatur in tres partes; deinde quælibet harum trium in quinque; tandem quælibet harum quinque in duas; eritque totus circulus diuiſus in partes 360. ſi è centro ad puncta diuiſionis ducantur rectæ lineæ.

Praxis II. Quadrantem Mirificum fabricare, eumque in 90. gradus diuidere.



IN Tabula Ænea, vel lignea, alteriusue materiæ durabilis, ac benè politæ, duc A B, & per Praxim 4. præcedentis capitis A C, facientem angulum rectum in A, centro A, deſcribe quadrantem circuli, A B C, eumque diuide in 90. partes æquales, initio facto à C, eo artificio, quo in præcedenti praxi de diuiſione circumferentiæ totius circuli dictum eſt, & habebis inſtrumentum infinitis vſibus in Mathematicis aptum.

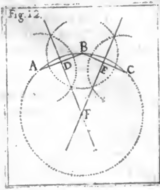
Praxis III. Quot gradus contineat quilibet Angulus, aut Arcus datus, cognoſcere.

FIt hoc facillimè ope quadrantis iam in præcedenti praxi deſcripti, ſi videlicet A, Quadrantis Centrum applicetur angulo dato, &c.

Arcus enim Peripheriæ Quadrantis, inter anguli crura comprehenſæ oſtendet quot gradus contineat propoſitus angulus.

Quod ſi angulus datus ſit maior recto, accipe primo ex quadrante rectum angulum modo dicto, & deinde reſiduum; hoc enim additum recto integrum angulum dabit.

Praxis IV. Dato ărtu alicuius circuli, inuenire centrum eiuſdem Arcus, & Circulum perficere.



SIt datus arcus, A B C, in integrum circulum efformandus; inuento centro, ex quo deſcriptus eſt arcus: Notentur in dicto arcu tria quælibet puncta, A, B, C; ductiſque, A B, B C, rectis, diuidantur eæ (*per praxim VII. præcedentis capitis*) bifariam in punctis, D, & E, & excitentur perpendiculares, D F, E F, ſeſe interſecantes in F; erit, F, centrum quæſitum. *propoſ.25.3.vel propoſ.5.4.*

Praxis V. Per tria quælibet puncta non in vnam rectam lineam cadentia, circuli Peripheriam ducere.

MEthodus colligitur ex præcedenti praxi. Sint enim tria quælibet puncta in eodem plano, & non in eadem recta iacentia A, B, C; in Figura præcedentis Praxeos. Duo quælibet punctorum ipſorum connectantur recta linea A B, B C, & ea qualibet bifariam diuiſa, ducantur perpendiculares, vt ibidem factum, dico Punctum interſectionis ipſarum fore centrum, quo Peripheria circuli per tria data puncta deſcribi poteſt.

Praxis VI. Inſtrumentum ad captandas inclinationes planorum conſtruere.



IN rectangulo, A, B, C, D, metallico, vel ligneo, duplo latitudinis longiore, deſcribatur ſemicirculus, cuius bini Quadrantes per Praxin primam huius capitis, diuidantur in gradus **90.** Cæpta vtrinque numeratione ab F; Filum deinde ex centro E, labatur cum perpendiculo; & erit paratum inſtrumentum.

Praxis VII. Inſtrumentum parare, per quod altitudo Poli ſuper qualibet pendula ſuperficie exploratur.

IN eodem inclinatorio præcedentis Praxeos inſtituatur ſecundus numerationis ordo interior, ita vt Altitudo Pol. in tua Regione, puta in noſtra grad. 45. ponatur iuxta, F, &c. ſicuti factum vides, additis titulis Alt. Poli ſuper Horizontem, &c. conſtructum erit Altipolarium, cuius vſus habetur infra *lib.2. cap.12. Prax.1.2. &c.*

Praxis VIII. Inſtrumentum ad planorum diclinationes metiendas efformare.

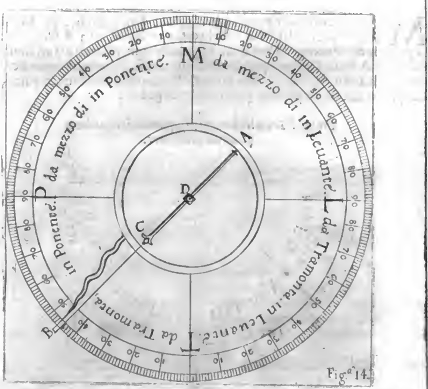


Fig.a 14.

IN Quadrato Graphicè elaborato deſignetur circulus, & ſinguli eius qua drantes diuidantur in gra.90.(*per prim. huius cap.*)exordiendo numerationen ex T, & M, in L, & P; tum in centro D, figatur pyxis cum acu magnetica ita vt Pyxis tota circumgyrari poſſit, & index, C B, ex eadem pyxidis ſunc lamina excisus moueri ſimul, ſemper, & ad eandem partem cum lilio, ſe furcinula Magnetica, C, quæ in Septentrionem reſpicit. Veluti in appoſit Figura repræſentantur. T, Tramontana; L, Leuante; M, Mezodi; P Ponente, ſignificant.

Vſus inſtrumenti. Parieti Declinanti applicetur decem peda, quantum fie ri poteſt lata, & perfectè rectangula; deinde ad eiuſdem latus exterius Inſtru menti latus, M, admoue; & quo ſe magneticum lilium, C, vertit, volua tur, & index cum pyxide, donec linea fiducialis, A B, acui magneticæ ſub iaceat parallela; tunc enim indicis vertex, B, declinationis gradum oſtende Veluti in Graphide appoſita index oſtendit planum declinans, da Tramontan in Ponente gradi 45.

LIBRI PRIMI

EPISAGOGE TERTIA.

Ex Doctrina Sphærica, & Conica.

Quid ſit Sphæra Mundi, quid Axis, & Poli. Caput Primum.

1 SPhæra duplex conſiderari ſolet; Naturalis, & Artificialis; hæ Ectypon, illa Archetypon.

2 Sphæra Artificialis eſt duplex, Armillaris, & Aratæa. De qui bus videatur Synopſis Aſtronomica *lib.1.Tract.2.*

3 Sphæra Mundi ſiue Naturalis nihil eſt aliud, quam Vniuerſi Globus ex vni uerſorum corporum, tum Elementarium, cum cœleſtium aggregation congeſtus, atque tornatus.

Omiſſis autem in præſenti Neoteriſtarum altercationibus circa Mund Syſtema, de quo fusè tractauimus in Synopſi Aſtronomiæ, hanc definitio nem, doctrinæ gratia, ſic breuiter explico.

4 Corpora Elementaria ſunt quatuor, Terra, Aqua, Aer, & Ignis; ex qui bus Terra, Aqua circumfuſa infimum Globi Mundani locum, nemp Mundi Centrum occupat; cui deinde circumſpirat Aer; & deinceps ſpa tium ad vſque Lunæ concauum Ignis implet.

5 Cœleſtia verò corpora nouem recenſentur hoc ordine. Ab Igne ſurſum aſcendendo ſeptem Orbes, ſiue Cœli Planetarum, videlicet Lunæ, Mercu rius, Veneris, Solis, Martis, Iouis, & Saturni; hinc Firmamentum, ſi

ue Octaua Sphæra, quod etiam Stellatum cœlum vocant, ac tandem Primum Mobile; quibus omnibus immenſum circumeminet Empyreum, fęliciſſima Beatorum ſedes. Quæ corpora omnia ad inuicem in Sphæricam Figuram conglobantur, ſeque vndique tegunt, non ſecus ac cœparum cortices; *vt in Iconiſmo ſequenti*.

6 In hac Vniuerſi Sphæra Aſtronomi ad ſuas demonſtrationes ſubſternendas, quædam imaginantur puncta, tum lineas, ac circulos varios.

7 Puncta præcipua ſunt duo Poli; circa quos, immoto Terræſtri centro, ſinguli circumgyrantur Orbes. Ex ijs alij, qui noſtro ſemper conſpicui ſupereminent Horizonti, Arctici, & Boreales vocantur; alij verò, iſtis oppoſiti è Diametro, qui contra perpetuo infra Horizontem nobis occultantur, Antarctici dicuntur, & Auſtrini.

8 Vtrumque Polorum attingit in extremo ſui cœli conuexo, per proprium centrum ducta linea recta, quæ proinde nuncupatur Axis.

9 Ex Polis, & Axibus, alij ſunt primarij, quales ſunt Poli, & Axis Primi Mobilis (qui etiam abſolutè Poli, & Axis Mundi communiter appellantur:) reliqui verò ſecundarij, & proprij cuiuslibet cœli tantùm, quos circa ſinguli cœleſtes Orbes proprio feruntur motu.

10 Sphæra Aratæa (ſic dicta ab Arato Poeta inuentore, aut perfectore) eſt Globus, cœleſtis nuncupatus, in quo circuli præcipui Aſtronomici, necnon Octauæ Sphæræ Aſteriſmi, ſeu Aſtrorum configurationes repræſentantur.

11 Sphæra Armillaris eſt, quæ fit ex Armillis, ſiue Annulis, ex aliquo metallo, vel ligno, repræſentantibus circumferentias circulorum Sphæræ Naturalis.

De Circulis Sphæræ. Caput II.

1 EX Circulis Sphæræ alij ſunt maiores, ſiue maximi, minores alij. Maiores ſunt, qui Vniuerſum, in duas partes æquales diuidunt; Minores verò in duas partes inæquales.

2 Inter maiores ſex præcipui enumerantur, Æquator, Zodiacus, Colurus Æquinoctiorum, Colurus Solſtitionum, Horizon, & Meridianus. Præterea pro Horographia, Circuli Verticales, ſeu Azimuth, Circuli Altitudinùm, ſeu Almucantarath, & Circuli Horarij.

3 Minores præcipuè ſunt quatuor; Tropicus Cancri, Trŏpicus Capricorni, Arcticus, & Antarcticus.

4 Sex priores maximi, & quatuor iſti minores, Sphæram conficiunt Armillarem; cuius Prototypum imaginari debemus in primo Mobili inuariabiliter exiſtens; in reliquis verò inferioribus cœli, non niſi per corriſpondentiam ad illud.

5 Æquator itaque, ſeu Æquinoctialis, eſt circulus maximus, qui ex Mundi Poli deſcriptus, Sphæram Vniuerſam diuidit æqualiter inter vtrumque. Vt, Æ T Q *in Iconiſmo ſequenti*.

Dici-

Dicitur autem Æquinoctialis, eo quod illum percurrente Sole (quod fi circa 20. Martij; & 23. Septembris) Æquinoctia contingant; primum Vernale, & ſecundum Autumnale; quibus dies artificiales æquantur noctibu in toto Mundo.

6 Zodiacus eſt Circulus maximus oblique ſecans in duas medietates Æquatorem. Eius Poli tantùm à Polis Mundi recedunt, quantum ipſe ab Æquatore in Septentrionem, vel Auſtrum declinat; quippe Arcum Æ Z, ve Q D, grad. 23. m. 30. Quare Poli Zodiaci ſunt F, G; & eius Axis, F T G

7 Diuiditur Zodiacus ſecundùm longitudinem in partes duodecim, qua Dodecatemoria nuncupantur, vel ſigna, animalium nominibus expreſſa quorum, & nomina, & characteres arabici ſequuntur.

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Aries,	*Taurus,*	*Gemini,*	*Cancer,*	*Leo,*	*Virgo,*
♎	♏	♐	♑	♒	♓
Libra,	*Scorpio,*	*Sagittarius,*	*Capricornus,*	*Aquarius,*	*Piſces.*

Secundùm latitudinem verò diuiditur Zodiacus in gradus decem, & octo vel etiam viginti. Cuius latitudinis dimidium, ad Septentrionem verſus vocatur latitudo Septentrionalis, aut Borealis; ad Auſtrum verò, latitudo Auſtralis, Media autem linea inter vtramque, Ecliptica, ſeu via Solis dicitur; ſiquidem Sol in ea perpetuo ſuum perficit motum, ita vt neutram in partem, ſiue Borealem, ſiue Auſtralem vnquam minimum declinet. Quod omnino contra in reliquis planetis contingit, & ideò ad eorum motus irregulares determinandos, latitudines prædictas, vtrinque ab Ecliptica, Aſtronomi ſtatuere.

Dicitur Ecliptica, eo quod in ea ſuperiores planetæ ab inferioribus, in eadem diametro exiſtentibus, patiantur Eclipſim. Deſignatur Zodiaci faſcia *in ſequenti Iconiſmo* per, Z T D.

8 Colurus Æquinoctiorum eſt circulus maximus tranſiens per vtroſqu Mundi Polos, & per primum gradum Arietis, & Libræ. Zodiaci; in quibus punctis gradiente Sole, celebrantur Æquinoctia, Vernum ſcilicet circa diem 20. Martij, & Autumnale circa 23. Septembris. Repræſentatur *in Iconiſmo ſequenti* per B T A.

9 Colurus Solſtitiorum eſt circulus maximus tranſiens per vtroſque Polos Mundi, & per primum gradum Cancri, & Capricorni; ad quos accedente Sole contingunt Solſtitia, ideſt quaſi Solis ſtationes; Æſtiualis, ſcilicet die circiter vigeſima prima Iunij, & Hyemalis, vigeſima prima Decembris Vt Circulus, V H N O, *in ſequenti Iconiſmo*.

Dicuntur autem hæc duo puncta Solſtitia, ſiue Solis ſtationes, quia cùm Sol ad ea peruenit, ſtare videtur, & reuera declinationis motum ſiſtit. Cùm enim primum gradum Cancri attingit, vlterius in Septentrionem non eleuatur, ſed in Auſtrum vergit; & cùm primum gradum Capricorni ingreditur, in Auſtrum vlterius non deprimitur, ſed in Septentrionem verſus incipit aſcendere.

10 Horizon eſt circulus maximus è vertice, ſeu puncto Zenith, tanquam

Polo deſcriptus, diuidens totum Vniuerſum in duo Hemiſphæria, ſuperius ſcilicet viſum, & inferius non viſum à nobis. Vt, H T O, eſt Horizon in Sphæra obliqua ad altitudinem Poli Borealis gradi. 45. Hemiſphærium ſuperius, eſt T H V O; Inferius T H N O.

Zenith, aut Vertex, eſt punctum, V, imminens capiti habitatorum in Horizonte prædicto. Huic puncto Zenith opponitur punctum aliud ſub pedibus in inferiori Hemiſphærio, nempe, N, quod nuncupatur Nadir.

11 Meridianus eſt circulus maximus, V H N O, per Polos Mundi, B, A, & verticem: V, ac Nadir, N, ductus, ſecans Horizontem ad angulos rectos in puncto Septentrionis, O, & Auſtri, H; ſuperiuſque diuidens Hemiſphærium in partem Orientalem, & in partem Occidentalem.

Dicitur Meridianus, quod in eo Sol exiſtens Meridiem ſignet.

12 Tropicus Cancri eſt circulus minor, parallelus Æquatori, deſcriptus à Sole, motu Primi Mobilis rapto, dum verſatur in primo gradu Cancri, circa diem vigeſimam primam Iunij; in diſtantia ab Æquatore ad Septentrionem graduum 23. m. 30. Ac tum incipit prima dies Æſtatis. Vt *in Iconiſmo ſequenti*, Z ♋.

13 Tropicus Capricorni eſt circulus minor Æquatori parallelus, à quo diſtat gradi 23. m. 30. Ad Auſtrum verſus; deſcriptus à motu Solis rapti, exiſtentis in primo gradu Capricorni die circiter vigeſima prima Decembris, qua Solſtitium Hyemale celebratur, Hyemiſque prima dies. Vt *in Iconiſmo ſequenti*, D ♑.

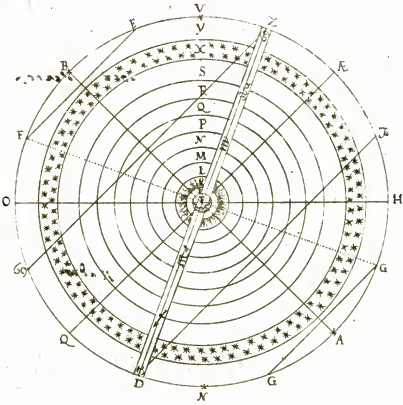
Dicuntur Tropici, ideſt circuli conuerſionis, quia, vt dictum eſt de Coluro Solſtitiorum, cum Sol ad illos peruenit, rurſus ad Æquatorem, & oppoſitum Polum conuertitur.

14 Polares Arcticus, & Antarcticus, ſunt duo circelli deſcripti motu Polorum Zodiaci, circa vtrumque Mundi Polum, ab eo diſtantes gr. 23. m. 30. quales ſunt, E F, & G H.

Sequitur iam totius Mundanæ Sphæræ Iconiſmus.

Fig.^a 18.

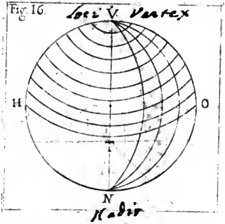
Totius Mundanę Sphęrę Iconiſmus



B. H. N. O. *Meridianus* ſiue Colurus Solſtitiorum Primi Mobilis. conuexum repreſentans.
B. Polus Boreus. A. Polus Auſtrinus Primi Mobilis.
B. T. A. Axis ſiue Colurus Ęquinoctior Primi Mobilis.
Æ. T. Q. Ęquator. Z. T. D. Zodiacus. F. Polus Bor. G. Auſt. Ęcliptice.
H. T. O. Horizon ad altitudinem Poli Boreal. B. Gr. 45.
Z. ♋. Tropicus. Solſtitialis ſiue Cancri.
D. ♑. Tropicus Hyemalis ſiue Capricorni.
F. F. Circulus. Arcticus. G. G. Circulus Antarcticus.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

De Circulis Verticalibus, Altitudinum, & Horarijs. Caput Tertium.



1 Circuli Verticales, Azimutha, ſiue Azimuthales, ſunt Circuli maximi, qui per cuiuslibet loci verticem, V, ad ſingula Horizontis, H T O, puncta deducuntur, ſeſe inuicem in, V, verticem, &, N, Nadir interſecantes.

Omnes angulos rectos Sphærales cum Horizonte conſtituunt; ſuntque ipſorum plana ad planum: Horizontis recta, *per* 22. 1. *lib. Theodoſij*.

2 Inter Verticales numeratur quoque Meridianus: VHNO. Circulus Verticalis, qui tranſit per communes Sectiones Æquatoris cum Horizonte, & Meridianum in Vertice ad angulos rectos interſecat; Vt, V T H; Verticalis primarius, ſeu Verticalis abſolutè per Antonomaſiam ſolet appellari.

3 Meridianus, & Verticalis primarius totum Hemiſphærium ſuperum (imò etiam inferum) in quatuor quartas diſtinguunt, quarum duæ Orientales dicuntur, ea, quæ vergit in Meridiem dicitur Orientalis Meridiana, & ea, quæ verſus Septentrionem porrigitur, appellatur Orienralis Septentrionalis. Duæ verò Occidentales nuncupantur, quarum altera Occideutalis Meridiana vocatur, quoniam in Meridiem excurrit; Altera Septentrionalis Occidentalis, quòd Septentrionem reſpiciat.

De Circulis Altitudinum.

4 Circuli Altitudinum, qui & progreſſionum (Arabicè, Almucantarath) ſunt qui ex cuiuslibet loci Vertice Horizonti paralleli deſcribuntur, diuidentes cuiuslibet Verticalis Circuli Quadrantem, à Zenith, ſeu Vertice ad Horizontem vſque in 90. grad.

5 Inter omnes autem hos circulos, maximus eſt Horizon; reliqui omnes ſunt minores, & omnes inter ſe inæquales, quorum minimus eſt is, qui proximus Vertici exiſtit, vt patet *in præcedenti figura*.

De Circulis Horarijs.

6 HOrarum aliæ ſunt Æquales, aliæ Inæquales. Æquales ſunt vigeſima quarta pars diei naturalis, quarum ſingulæ ſiue diurnæ, ſiue nocturnæ conſtant ſemper minutis Horarijs ſexaginta. Inæquales ſunt duodecima pars diei, aut noctis Artificialis; quæ ſolùm extra Æquatorem contingere poſſunt; & modo pluribus, modo paucioribus ſexaginta minutis conſtant; Planetariæ, & Iudaicæ dictæ.

7 Æqualium Horarum quatuor ſunt præcipua initia; nam

Ab Ortu Solis initium inſtituerunt Babylonij, Perſæ, Syri, Damaſceni, & plerique Orientales Populi; & nunc Baleares, & Norimbergenſes.

Ab Occaſu Solis olim Hebræi, & Athenienſes; & nunc Auſtriaci, Bohemi, Marcomani, Poloni, Sileſij, Sinenſes, Cathaini; ſed præcipuè nunc Itali, vnde nomen Horologij Italici.

A Meridie. Horas 12. ac totidem à media nocte numerant Hiſpani, Luſitani, Galli, Belgæ, Angli, & bona pars Germaniæ, & Europæ; vnde Horologium Hiſpanicum, Gallicum, &c.

A Meridie; Horas 24. enumerarunt Vmbri, Arabes, & maxima pars Aſtronomorum; Vt Ptolæmeus, Purbachius, Alphonſini, Regiomontanus, Tycho, Longomontanus, Keplerus, Lansbergius, Bullialdus, Maginus, &c.

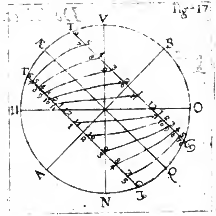
A Media nocte, Ægyptij olim, & Romani, & Myſi. Et ex Aſtronomis, Hypparcus, Copernicus, & Reinoldus, &c. quod & Eccleſia retinet in Ieiunijs, & Horis Canonicis. Ita colligitur *ex Plinio lib. 2. cap. 77. Cenſorino cap. 10. Macrobio lib. 1. Saturnalium cap. 3. Iſidoro lib. 5. Orig. cap. 28. Ioanne Roſino lib. 4. Antiq. Rom. cap. 3. Gyraldo de annis, &c pag. 133. Clauio in Sphæra pag. 279. Origan. Tom. 1. pag 95.*

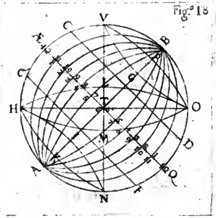
8 Igitur Circuli Horarij ſunt Circuli maximi, qui totum Æquatorem in 24. partes æquales diſtribuunt. Horum tria ſunt genera, ſcilicet Horarum Inæqualium; Horarum à Meridie, & à Media nocte, & Horarum ab Ortu, & ab Occaſu.

9 Circuli Horarum Inæqualium, Æquatorem quidem in 24. partes æquales ſecant; at Arcum tum diurnum, tum nocturnum cuiuslibet paralleli in partes duodenas inæquales. Vnde fit, vt Æſtate horæ diurnæ ſint maiores nocturnis, Hyeme verò contra. Vt hìc appoſitum ſchema demonſtrat. In quo,

ABHO,

A B H O, eſt Meridianus, & circu-
1s h. 6.
H O. Horizon, & circulus h. 12.
Æ Q. Æquator. B, Polus Boreus,
\, Polus Auſtrinus.
T ♋, Parallelus Cancri. Cuius
\rcus diurnus, T 12. & nocturnus
2. ♋. in partes duodecim diſpeſci-
ur.
T ♑, Parallelus Capricorni. Cu-
1s itidem Arcus vterque diurnus ſcili-
et, ac nocturnus, in partes duodecim
ecatur.





10 Circuli Horarum Aſtronomi-
carum, & à Meridie, & Media
nocte ſunt numero duodecim, omnes in Mundi Polis, & Axe cocuntes; Æquatorem, & parallelorum ſemper apparentium; & deliteſcentium maximum, in vigintiquatuor æquas partes, ſecantes; quorum primus eſt Meredianus. Hinc in appoſito Analemmate.

V H N O, eſt Meredianus, ſiue circulus h. 12. Hiſpanicæ, &c. Vel primæ Aſtronomicæ, quæ prorſus coincidunt.

Æ T Q. Æquator B, Polus Boreus; A, Auſtrinus, & reliqua ſicut in Iconiſmo totius Mundanæ Sphæræ, poſitō ſupra *in cap. 2.*

D C. Parallelus Cancri. E F, Parallelus Capricorni.

V P O G, Parallelus ſemper apparentium maximus; ſub Altitudine Pōli, gr. 45.

H I N K, Parallelus maximus nunquam apparentium.

H L O M, Planum Horizontis, cui Polus Boreus eminet, gr. 45.

Circuli autem duodecim omnes in vtroque Polo, B, & A, coeuntes, Horarijs ſunt, de quibus in præſenti loquimur.

11 Circuli Horarum ab Ortu, & ab Occaſu ſunt circuli maximi, qui tangunt Parallelum maximum ſemper apparentium ex vna parte, & nunquam apparentium ex altera, ſinguli in ſingulis punctis vigintiquatuor, in quibus ijdem Paralleli à circulis Horarum à Meridie, & à Media nocte ſecantur;

quo-

quorum primus eſt Horizon.

Patet hæc deſcriptio in præcedenti Analemmate, in quo H L O M, eſt Horizon, & conſequenter circulus primus Horarum ab Ortu, & Occaſu. Tangit enim parallelorum ſemper apparentium maximum in, O, & ſemper deliteſcentium maximum in, H, punctis ſectionum circuli Horæ duodecimæ à Meridie, & Media nocte; reliquos verò intermedios Parallelos ſecat in partes æquales: ſed iſtæ ſunt conditiones præcipuæ, quæ in circulis Horarum ab Ortu, & Occaſu requiruntur (*per propoſ. 13. & 16. lib. 2. Theodoſij;*) ergo circuli maximi, quorum primus eſt Horizon ſunt circuli deſcripti, &c.

12 Notate. Vt in quacunque Sphæræ poſitione, & ſuper quibuslibet planis rectè circulos Horarios concipiamus, debemus illos imaginari ſicuti Aſtronomi ſuos Poſitionis, & Domorum circulos fingunt; videlicet immobiles, & ſemper in eodem ſitu permanentes in ſingulis Hemiſpherijs; ita vt pro Horis inæqualibus, & pro æqualibus ab Ortu, & ab Occaſu, primus circulus Horarius ſemper computetur Horizon; pro Aſtronomicis vero, Meridianus.

De Stellis, & earum motibus. Caput IV.

1 STellarum aliæ ſunt fixæ, ſiue inerrantes, aliæ Planetæ, ſiue errantes.

Planetæ ſeptem communiter aſſeruntur; quorum à ſupremo deſcendendo, primus eſt Saturnus, deinde Iupiter, tertius Mars, quartus Sol, quintus Venus, ſextus Mercurius, infimus Luna, vt in ſequenti Tabella, adiectis eorum notis characteriſticis.

♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽
Saturnus,	*Iupiter,*	*Mars,*	*Sol,*	*Venus,*	*Mercurius,*	*Luna.*

Dicuntur Planetæ à Græcis, & à Latinis Errantes, ſeu Errones, & Erraticæ Stellæ, quia proprio motu continuò ſitum, ordinem, ac diſtantiam inter ſe, & à fixis, atque ab Ecliptica huc, & illuc in Cœlo vagantur, & errant, non quidem incertò, & vagò, ſed multùm tamen variabili motu. Singulis proprij attribuuntur Cœli, & Orbes, necdum ſpeciales Poli, & Axes; vt patet *ſupra in Figura cap. 2. huius Epiſagoges.*

2 Fixæ Stellæ ſunt, quæ ſeruant, eundem ſemper ſitum, eandemque diſtantiam inter ſe, & ab Ecliptica, perinde, ac ſi tanquam Claui aurei Cœlo Octauo, ſeu Firmamento, quo cum mouentur, eſſent infixæ, &c. Vnde hac de cauſa Firmamentum, Cœlum illud Aſtronomi appellant, & Græcis dicitur Aplane, hoc eſt Inerrans, ſeu ab errore immunis, eo quod Stellas inerrantes contineat.

Fixarum numerus, ante Nouum Orbem detectum, fuit ſolùm 1022. In conſtellationes, & Aſteriſmos 48. ab Aſtronomis redactus. Inter Recen-

tiores verò Bayerus Conſtellationes huiuſmodi 60. enumerat; Keplerus,& alij 62. alij 64. aut 65. Harum Conſtellationum in Zodiaco ſunt duodecim, nempè Aries, Taurus, Gemini, Cancer Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Piſces; Primæ ſex in Boream ab Æquatore declinant, reliquæ ſex in Auſtrum.

Extra Zodiacum Boreales ſunt 23. nempe Vrſa minor, Vrſa maior, Draco, Cæpheus, Bootes, Corona Borea, Hercules, Lyra, Cygnus, Caſſiopeia, Perſeus, Auriga, Serpentarius, Serpens, Sagitta, Aquila, Antinoûs, Delphinus, Equiculus, Pegaſus, Andromeda, Triangulum Boreale, Coma Berenices.

Auſtrales ſunt 27. vel 29. quorum 15. priores ſunt Antiquæ, reliquæ 12. à recentioribus additæ. Nomina priorum ſunt, Cete, Orion, Eridanus, Lepus, Canis Maior, Canis Minor, Argonauis, Centaurus, Lupus, Hydra, Crater, Coruus Thuribulum, Corona Auſtralis, Piſcis Notius. Nomina poſteriorum ſunt. Grux, Phænix, Indus, Pauo, Auis Indica, Muſca Indica, Triangulum Auſtrale, Chamæleon, Piſcis volans, Dorado, Toucan Auis, Hydrus.

De Syderum Motibus.

4 DVplex Syderum Motus in Cœlo depræhenditur; vnus omnium Syderum Communis ab Ortu in Occaſum; alterum ſingulorum proprius ab Occaſu in Ortum; ille primus, hic ſecundus ab Aſtronomis appellatur.

Primus, & Communis Motus, eſt quo totus ſtellarum exercitus mouetur quotidie, vt dixi, ab Oriente per Meridiem in Occidentem, indeque per mediam noctem rurſus in Orientem, tempore 24. horarum; vnde & diurnus, & quotidianus appellatur. Hoc motu, qui primo Mobili, tanquam illius proprius, attribuitur, rapiuntur omnes inferiores Orbes, non tamen eadem omnes velocitate, quia peculiaribus ſuis motibus contrarijs inæqualiter retrocedunt. Hoc Sol, & omnia Aſtra deſcribunt quotidie circa Polos Mundi circulos parallelos Æquatori, vel potius Spiras, eo Maiores, aut Minores, quo magis, aut minus à Polis abſunt.

4 Secundus, & proprius Stellarum Motus, eſt ab Occaſu, vt dicebam, per Meridiem in Ortum; indeque per mediam noctem in Occaſum. Hoc motu aguntur Fixæ, & ſeptem Planetæ ſuper Axes, & Polos proprios diſtinctos ab Axe, & Polis Mundi, & quidem ſinguli propria temporis periodo, vt fuſiùs habetur in Synopſi Aſtronomica.

Hinc nil mirum, quod idem Cœlum, vel Sydus duobus contrarijs motibus agi contingat, quando alter motuum eſt ab extrinſeco, & communi Mobili, & Motore; alter verò ab intrinſeco, & proprio Mobili, aut Motore; ac ſuper diuerſos Polos, & Axes; vt fit cum quis Na

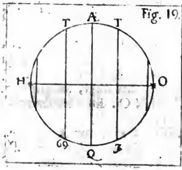
ui ab Ortu fertur in Occaſum, ipſe verò interim ſi libeat procedit à Prora in Puppim, & ſic ab Occaſu in Ortum, contra Nauis motum. Quemadmodum etiam, ſi Rota circumgyretur itidem ab Ortu in Occaſum nihil impedit, quo minus Formica, aut Muſca in Conuexa Rotæ ſuperficie exiſtens, proprio motu gradiatur ab Occaſu in Ortum; ſicque duobus, & contrarijs feratur motibus. Vtrumque tamen vnico Ellyptico motu explicari poſſe, non me latet; verum in præſenti, cum pluribus loquendum putaui.

De Accidentali Mundanæ Sphæræ diuiſione ſcilicet reſpectu habitatorum. Caput V.

1 SPhæræ poſitio, ac ſitus deſumitur ex ſitu Æquatoris reſpectu Horizontis, & conſequenter reſpectu habitatorum. Cùm autem Æquator ſe habeat cum Horizonte ſic, vt faciat cum ipſo, vel angulos rectos, vel obliquos, vel nullum, nimirum, quando coincidit cum Horizonte, ita vt Paralleli Æquatoris, ſint etiam paralleli Horizontis; hinc triplex oritur Sphæræ poſitio, Recta, Obliqua, & Parallela.

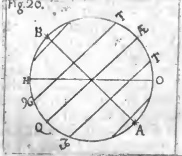
2 Sphæra Recta, eſt in qua Poli Mundi ſunt in Horizonte, vt in prima Figura, H O; & Æquator Æ Q, tranſit per punctum Verticis, Æ; nullaque eſt ſtella, vel occulta, vel inoccidua, ſed omnes oriuntur, & occidunt, ac per horas 12. ſupra Horizontem morantur.

Fig. 19.



3 Sphæra Obliqua dicitur illa, in qua alter Polorum ſub Horizonte deprimitur, & alter ſupra illum eleuatur. Aliquæ etiam Stellæ ſemper apparent, aliquæ verò ſemper occultantur, vt quæ ſunt Polis vicinæ. Videatur Figura Secunda.

Fig. 20.

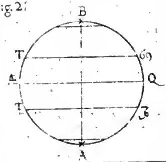


 4 Sphæ-

Digitized by Google

4 Sphæra denique parallela, eſt in qua vnus Polus eſt in Zenith, ſiue puncto verticis, & alter in Nadir, ſiue puncto pedum, & Axis Mundi idem eſt, ac linea Verticalis; in eaque tanta eſt nox, quanta fuit dies, quando Sol in oppoſito Eclipticæ puncto fuit; ſicut etiam in Sphæra Obliqua. Et hæc breuiter dicta ſint de Sphæra ad Horographiæ Epiſagogem; plura videantur in Synopſi Aſtronomica.

Fig. 2.



De Analemmatis conſtructione, & vſu in Horarijs. Caput VI.

1 ANalemma (latinè edita ſtructura) eſt Cœleſtis Sphæræ in plano repræſentatio; Vel (*ex Clauio Gnom. lib.* 1. *propoſ.* 1.) Analemma, eſt Figura quædam circularis circa centrum cuiuſuis aſſumpti circuli maximi, per Polos Mundi tranſeuntis, & in eius plano deſcripta; communes ſectiones præcipuorum circulorum Sphæræ, ac illius aſſumpti circuli Maximi, per Mundi Polos ducti, continens. Mirabile ſanè Veterum inuentum, & baſis omnium ferè, quæ de Phœnomenis Primi Mobilis, & in Geometria demonſtrantur.

Sic autem illud, aſſumpta quacunque Poli Altitudine, deſcribitur.

V H N O. Eſt Meridianus, vel Meridiani planum circa Mundi centrum, T.

H O. Sectio communis Meridiani, & Horizontis. *pro.* 19. 11. *& p.* 6. *l.* 1. *Theod.*

O B. Eſt arcus Altitudinis Poli gr. 45. ſupra Horizontem. H O, vnde,

B A. Eſt Axis Mundi. B, Polus Borealis. A, Polus Auſtralis.

V N. Communis Sectio Meridiani, & Verticalis Primarij. Quare, V, eſt Zenith, ſeu Vertex; & N, Nadir.

Æ Q. Æquator ad Axem, B A, perpendicularis (*Coroll. pro.* 1. 6. *l.* 1. *Theod.*) & communis Sectio Meridiani, & Æquatoris. *pro.* 19. *l.* 11.

O V. H N. Per puncta O, N, ipſi Æ Q, parallelæ, ſunt communes Sectiones Meridiani, & parallelorum, qui ſunt omnium ſemper apparentium, ſemperque latentium maximi. *pro.* 10. *lib.* 2. *Theod.*

2 Modo ſumantur hinc inde ab Æquatore, Æ T Q, Solis declinationis Maximæ gr. 23. m. 30. Arcus Æ C, Æ E; & Q D, Q F; ductiſque diametris, E C, F D; centris *g*, & *b*, deſcribantur Semicirculi *g* E I C, & H F K D, qui Senas diuidantur in partes æquales; quarum bina æqualiter à punctis I, K, diſtantia rectis iungantur. Erunt rectæ huiuſ-

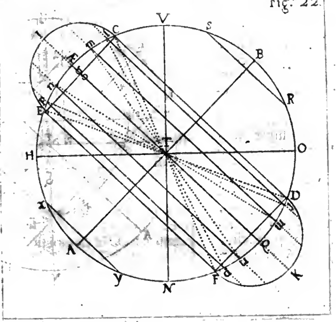
modi

modi, & Æquatori, & inter ſe parallelæ; communeſque ſectiones parallelorum per initia ſignorum, ac Meridiani circuli ductorum: Nam

M N L L C D	} Eſt parallelum {	♉ & ♍ ♊ & ♌ ♋	}	N N P P E F	} Eſt parallelum }	♏ ♓ ♐ ♒ ♑	

Æ l, *Æ m*, *Æ n*, *Æ* P, ſunt Arcus æquales declinationibus reliquorum ſignorum Zodiaci inter Cancrum, & Capricornum, & quidem ſic certius diuiſi, quam per gradus declinationum; cum in circulo, V H N O, minuta, & ſecunda graduum deſignari nequeant. *Vitru.lib.9.*

Fig. 22



TC, TL, TM, &c. ſunt communes ſectiones Meridiani, atque Eclipticæ varias poſitiones obtinentis in ipſo Meridiano. Nam TC, eſt eiuſmodi ſectio cũ principium Cancri in Meridiano fuerit, &c. Eædem quoque rectæ appellantur radij ſignorum, vel Zodiaci, quoniam Sole exiſtente in ſignorum initijs referunt radios, quos in Meridie Sol per Mundi Centrum, T, proijcit.

3 Huiuſmodi autem paralleli, ſectiones, vel rectæ lineæ, & Arcus in quocumque Climate, ac Horizonte conſtruatur Analemma, ſemper immutabiles permanent; Cœteræ verò ſectiones variantur pro varia Altitudine Poli. Veluti communis ſectio Verticalis, & Meridiani; Circuli Maximi ſemper apparentium, ſemperque latentium, Meridiani, &c.

4 Hac arte poſſunt etiam aliorum circulorum ſectiones cum eodem Meridiano deſcribi in eodem Meridiano; immo Figura Circularis in plano cuiuſuis circuli Maximi continens ſectiones communes aliorum circulorum cum eodem circulo Maximo, Analemma dicitur.

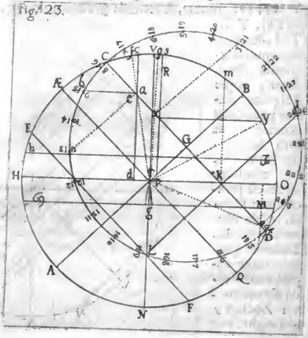
5 Vſus Analemmatis quam multiplex, quam varius ſit in rebus, tum

Aſtro-

Aſtronomicis, tum Gnomonicis, hic vnus prælibandum exporriget Iconiſmus; in quo data Poli Altitudine gr. 45. hæc omnia, vnico intuitu, aperiuntur; Quæ ſcilicet dierum ſint magnitudines, & noctium, ideſt quantitas Arcus Diurni, & Nocturni; Quodnam tempus Ortus, & Occaſus Solis; Meridiei, & Medinoctij, quoad horas Italicas, & Babylonicas; quæ latitudines Ortiuæ, & Occiduæ; quæ Altitudines Solis, & circumferentiæ, ſeu Arcus Horizontales Verticalium, pro ſingulis horis.

Supponantur enim omnia delineata in appoſito Diagrammate, eodem modo ſe habere, ac in præcedenti.

Fig. 23.



Præterea omiſſis reliquis parallelis, & Solaribus radijs ad euitandam confuſionem, Centro G, communis ſectionis Tropici Cācri, cum Mundi Axe, ſuper eiuſdem Tropici diametro C D, deſcribatur circulus, I D L C; qui, ducta per punctum K, communis ſectionis paralleli, C D, & Horizontis, H O, recta I K L, parallela ad Mundi Axem, B A; diuidatur in partes 24. æquales, ordiendo numerationem ex puncto, I: tum ſingulis diuiſionibus, proprij addantur numeri, exteriores quidem pro horis Italicis, & interiores pro Babylonijs. Quibus poſitis.

6 L C I, eſt Arcus diurnus, ſeu Maximi diei magnitudo, ſub Altitudine Poli gr. 45. horarum nempe 15. m. 26.

7 L D I, Arcus Nocturnus Minimæ noctis, horarum 8. m. 34. & conſequenter L, eſt punctum Orientis Solis; Æſtiui quidem, hor. 8. 34. Hyemalis verò hor. 15. 26. I, punctum Occaſus.

8 C. Punctum Meridiei Italici, hor. 16. 17. & Babylonici hor. 7. m. 43.

9 D. Punctum Medinoctij Italici hor. 4. 17. & Babylonici hor. 19. m. 43. Quæ omnia ſi è contra ſumantur, nempe Dies pro Nocte, & Nox pro Die, Circulus idem paralleli Cancri deſeruiet etiam pro oppoſito Capri-

pricorni; ita vt tempus Meridiei, Sole luſtrante Cancrum, ſit Medinoctium, dum Sol percurrit Capricornum, & tempus Æſtiui Medinocti ſit Hyemalis punctum Meridiei; Quod proportionaliter de reliquorum ſignorum parallelis intelligatur.

10 V M. Arcus latitudinis Ortiuæ, vel Occiduæ, gr. 34. m. 20. numeratus inter Verticalem T V, & lineam K M, excitatam perpendicularem Horizonti, H O, ex puncto K, communi ſectione paralleli Cancri C D, & Horizontis, H O.

11 Deinde ſi à punctis horarijs Circuli I D L C, Cancri, ducantur ad proprium diametrum, C D, perpendiculares occultæ; veluti, 21 *x*. 13 *a*; & per punctum ſectionis earum cum diametro, ducantur binæ parallelæ: Vna ad Horizontem, H O, ſicut, *xy*, & *ab*; Altera ad Verticalis Diametrum, N V, veluti, P*q*, & *cd*, in quibus Centro P, vel D, ad interuallum occultæ perpendicularis propriæ horæ ſignetur punctum: vt interuallo, 21 *x*, in P Q, ex P, notetur punctum R, & in, *c d*, interuallo, 13 *a*, ex *d*, notetur *e*, per quæ puncta ducantur rectæ à Centro, T, ad circumferentiam, V H N O; quales ſunt T X S, & T *ef*, erunt.

O Y Arcus Altitudinis Solis in principio Cancri hor. 21. quæ Alt. eſt grad. 29. m. 42.

H *b*, Arcus gr. 44. m. 52. Altitudinis Solis ibidem exiſtentis hor. 13.

V S. Arcus Horizontalis, ſeu circumferentia hor. 21. prædictæ gr. 4. m. 31.

V *f*. Arcus Horizontalis hor. 13. dictæ. gr. 11. m. 31.

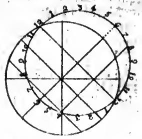
Cognoſcitur autem Quantitas Arcuum per Quadrantem mirificum; deſcriptum ſupra, *Epiſagog 2. lib. 1. cap 2. Prax. II.* vel per Sinus.

12 Si quis tandem Vmbrarum longitudines cupiat. In Axe Verticalis, V N erecto Gnomone, *g*T, ita vt illius vertex ſit in Vniuerſi Centro T; ſupra, & infra diametrum Horizontis, H O, ducantur parallelæ, M ♋, & *b* ♑, interuallo longitudinis aſſumpti Gnomonis; erit, *b* ♑ terminus Vmbrarum pro Tropico ♑; & M ♋, pro Tropico ♋. Poſita enim regula ſuper centrum T, & ſuper punctum Peripheriæ, V H N O, vbi terminatur datæ horæ parallela ad Horizontem, puta Y, punctum Sectionis parallelæ X Y; hor. 21. & ducta linea occulta T Y, erit vmbra quæſita, T 21. Et ſic in cæteris; Nam eadem Methodo reliquæ omnium horarum Altitudines, Azimutha, & Vmbræ cuiuſcunque paralleli pateſcent.

13 Diuiſiones verò dati paralleli Cancri, qui etiam pro Capricorno deſeruiet, ad horas Aſtronomicas, & Inæquales deſignandas, ſequentia Diagrammata ob oculos ponunt.

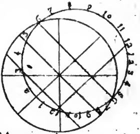
De

Fig.ª 24.



Pro Horis Aſtronomicis.

Fig.ª 25.



Pro Horis Antiquis.

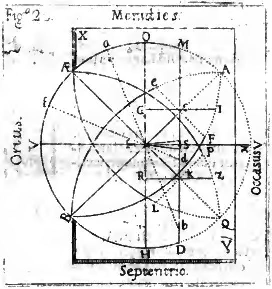
De Sectionibus Sphæricis, & de Applicatione Sphæræ ad præcipua Horographiæ principia. Cap. VII.

Horologium Solare cùm nihil ſit aliud, quam Vniuerſi Sphæræ, & in primis circulorum horariorum in planum repræſentatio; ad horas indicandas, ope Solaris vmbræ, è vertice Gnomonis, vel alterius rei loco Gnomonis, in idem planum emiſſæ; hinc manifeſtum eſt, ad perfectam Sciatherici conſtructionem duo neceſſariò requiri; videlicet circulorum Sphæræ Maximorum in planum deſcriptio; & eorundem terminatio iuxta variam poſitionem Solarium parallelorum, ratione plani, in quo Solis vmbra delineantur. Hoc poſtremum haud niſi Sectionibus Conicis abſoluitur; illud verò Sectionibus Sphæricis. Cuiuſmodi rei fondamentalis ratio eſt, quia Solis paralleli cùm ſint circuli Minores, non poſſunt in planum repræſentari, niſi per lineas curuas, quæ ſunt, vel Parabolæ, vel Ellypſes, vel Hyperbolæ; delineationes verò circulorum Sphæræ Maximorum, in planum ſunt lineæ rectæ, quæ fiunt ex communibus Sectionibus plani ipſo-

rum,

rum, & plani ſubiecti, in quo horologium Solare delineatur. Si namque duo plana ſe mutuo ſecent (*ex propoſitione tertia vndecimi Euclidis*) communis eorum ſectio ſemper eſt linea recta. Nos itaque Sectiones eiuſmodi vocamus Sphæricas, non quidem à forma, ſed à cauſa efficienti, quippe quæ à planis circulorum maximorum Sphæræ in ſubiecto plano efficiuntur. Et de ijs loquimur in præſenti *de Conicis acturi in ſequenti capite*.

Quoniam verò ex circulis maximis in quouis Mundi Hemiſphærio, alij ſunt immobiles, & immutabiles, & alij Mobiles, quod ex cœlorum circumuolutione aliò, atque aliò ferantur; ſciendum eſt, immobiles tantum in plano deſcribi poſſe per lineas rectas, hoc eſt, per illorum ſectiones communes cum plano ſubiecto, ac tales cenſentur omnes Horarij, cuiuſcunque Generis, Verticales, Horizon, Æquinoctialis, cœterique maximi Sphæræ; proindeque mobiles propriè in plano Horologij, per certas ſectiones deſcribi non poſſunt; ſicut Zodiacus, & circuli longitudinum, & latitudinum.



2 Sit igitur in appoſito Diagrammate datum planum quodcunque Horizontale X Y, ſub lat. Poli Borealis, gr. 45.

3 H V O N, ſit circulus, ſiue planum Meridiani. Recta, M D, erit communis Sectio eiuſdem, & Subiecti plani X Y; ac proinde Meridiana plani; & linea horę duodecimæ aſtronomicæ; cuius circulus horarius ſemper eſt Meridianus loci; vt patet *ex cap. 3. num. 10.*

4 H T O, eſt communis Sectio Meridiani, & Horizontis, cui planum datum, X Y, æquidiſtat totã longitudinem ſtyli, S T.

5 Æ T Q, eſt Sectio communis plani Æquatoris Æ P Q L, & Meridiani H V O N.

6 B T A, Sectio communis Axis Mundi, ſiue Plani B E A F, circuli h. ſextæ, & Meridiani, H V O N.

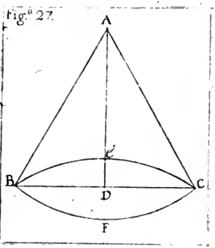
7 L K P, eſt Sectio communis plani Æquatoris, Æ P Q L, & plani Subiecti, X Y.

8 E C F, Sectio communis plani horæ ſextæ, B E A F, & plani ſubiecti, X Y. Quæ duæ Sectiones, quoniam (*per propoſ. 15. & eiuſdem Coroll. lib. 1. Theod.*)

vtrumque planum, ſcilicet, Æquatorij, & horæ ſextæ, Meridianum, HVON, ſecant ad angulos rectos; Sectioni, MD, communi eiuſdem Meridiani, & plani ſubiecti, XY, ambæ rectæ ſunt (*per propoſ.*19. 11.*lib. Euclid.*) Nam ſi concipiatur planum Meridiani, HVON, (immoto manente plano, XY,) moueri circa Sectionem, MD, ad occaſum verſus, donec, V, Vertex in ſublimi quieſcat, congruatque cum Vertice naturali, & planum Meridianum totum cum plano Meridiani cœleſtis: manifeſtum eſt, quod Sectio, LKP, Æquatoris veniet in RKZ; & Sectio, ECF, horæ ſextæ, congruet cum Sectione, GCI, ac proinde rectè ipſi, MD. *Def.*15.*cap.*3. *huius libri.*

9 Ex quibus ad reliquas Sectiones eiuſmodi horographicas explicandas, iam ſatis plana ſubſternitur via; & elucet quomodo Sphærica Doctrina, necnon Sectiones Sphæricæ mirum in modum Horographiæ deſeruiant.

De Sectionibus Conicis. Caput VIII.



1 Conus eſt Figura Solida, quæ fit ex circumuolutione triãguli rectanguli, vno latere eorum, quæ circa rectum ſunt angulum, quieſcente. 18.*Def.*11. Vt, ſi triangulum, ABC, circa latus, AB, quieſcens circumducatur, donec integram reuolutionem expleat.

2 Axis Coni, eſt quieſcens linea illa, circa quam triangulum vertitur, nempe, AB. 19.*Def.*11.

3 Baſis Coni, eſt Circulus, qui à circumducta linea deſcribitur. CEDF. 20.*Def.*11.

4 Vertex Coni eſt punctum A.

5 Duplex Conus diſtinguitur, Rectus, qui & Iſoſcelius, Æquicruriſque appellatur; & Scalenus, qui obliquus quoque dicitur. Conus Rectus, cuius Axis ad baſim rectus eſt; Scalenus verò cuius Axis, eſt ad baſim inclinatus.

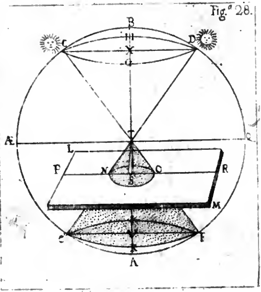
6 Coni oppoſiti, ſunt ad verticem, circa eumdem Axem exiſtentes. Vt, TCD, TEF, *in figura ſequenti.*

7 Sectio Conica, eſt figura à plano diuidente Conum, in ſuperficie Coni effecta. Et eſt quadruplex; Per Axem, Circulus, Parabola, Ellypſis, & Hyperbola.

8 Quæ vt ad inſtitutum noſtrum applicemus, ſciendum eſt, Solem ſuos parallelos motu Primi Mobilis, ſiue diurno percurrentem duos Conos oppo-

ſitos

ſitos efficere. Alterum luminoſum, quem radius luminoſus deſcribit; Vmbroſum alterum, quem deſcribit radius idem, Vmbroſus factus ex interpoſitione Terræ, vel Apicis Styli, in Sciathericis; veluti præſens Diagramma clarè ob oculos ponit. Nam



B Æ A Q, eſt Colurus Cancri. B A, Colurus Capricorni. S T, Gnomon, ſiue Stylus fixus in plano L M T, Styli Vertex, ac proinde Centrum Vniuerſi; per Corollarium *propoſit.* 1. *ſuperioris capitis*.

Æ Q. Planum Æquatoris circuli.

H C G D. Planum paralleli Cancri.

I E K F, Planum circuli Capricorni. Quibus poſitis, patet Solis radium lucido-vmbroſum, C F, motu Primi Mobilis, circa Æquatoris Axem, B A, ad Gnomonis Verticem T, geminos deſcribere oppoſitos Conos Sciathericos: C T D, luminoſum, & E T F, vmbroſum. Luminoſus etenim radius, C T, vel D T, cum vmbroſo, T F, vel T E, (*ex propoſitione* 10. *lib.* 2. *& propoſitione* 13. *lib.* 1. *Perſpectiuæ Horariæ Maignan.*) Si per medium vnius diaphani homogenei, aut plurium æqualium diaphanorum emittatur, vnam lineam rectam efficit Vtriuſque autem Coni communis vertex, in vertice, T, Gnomonis eſt, qui ex dictis, cum Mundi centro coincidit. Luminoſi Coni Baſis, eſt parallelus Cancri, C G D H; alterius autem videlicet oppoſiti vmbroſi, parallelus Capricorni, E K F I, oppoſitus. Ergo ſunt Coni oppoſiti ad verticem circa eumdem Axem.

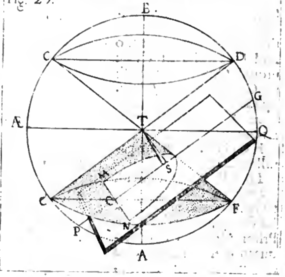
9 Cum itaque planum Conotomum, ſiue Gnomonicum, in quo nimirum Sciathericum delineandum eſt, ſecat Conum Solarem per verticem, & per centrum Baſis tranſit, facit Sectionem per Axem. Veluti in ſuperiori Figura Sectio, T E F, quæ per centrum, V; Axem, T V, & per, T, verticem tranſit; eſtque triangulum.

10 Si planum autem ſecans ſit, L M, in eadem ſuperiori Figura, parallelum Baſibus, C D, &, E F, ſuperficierum Conicarum, Sectio, N O, communis ipſius plani, & Conicæ ſuperficiei, E T F, eſt circulus, centrum habens in Axe Mundi B A. Quod quidem contingit in omni regione ſuppolari; ſi-

ue in Sphæra parallela. Patet hæc propoſitio per 16.11. *Euclidis, & per* 4. 1. *Gnomonicæ Clauij*. Nam in Sphæra recta, & obliqua Sol exiſtens in Æquatore deſcribit lineam rectam. Vide infra *lib.2. cap.3. propoſ.4. Coroll.3.*

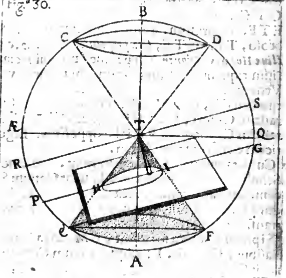
11 Parabola fit cum planum ſecans, vni lateri Coni ſecti parallelum adigitur. Vt in appoſita figura ſectio communis plani, P G, & Coni, E T F, eſt parabola, M S N; Cuius centrum eſt O; Axis, S O; & Baſis, M N; Planum autem P G, parallelum eſt lateri, E T, necnon circulo maximo, D T E, Baſes, C D, E F, ſuperficierum Conicarum tangenti, in D, & E, *Clauius Gnomonicæ libro primo, propoſitione quinta*.

Fig.ª 29.

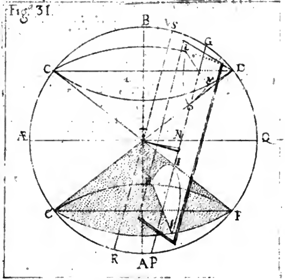


12 Ellypſis, H T, contingit quando planum, P G, ſectionis per Axem, veluti, E T F, latus vtrumque, E T, F T, ſecat. Quod fit ſi planum Conotomum æquidiſtet circulo maximo, R S, qui neque Baſibus ſuperficierum Conicarum æquidiſtat, neque eas tangit, neque ſecat. *Demonſtratur à Clauio. Gnom. lib. 1. propoſ.7.*

Fig.ª 30.



13 Hy-



13 Hyperbolæ oppoſitæ, & æquales fiunt, ſi planum, P G, Conotomum; ſit parallelum circulo maximo, R S, qui Baſes, C D, E F, Conicarum ſuperficierum ſecat. Veluti Hyperbolæ, H I K, & L O M. *Clauius Gnomonicæ libro primo, propoſitione ſexta*.

14 Quæres autem, vnde abſque Analemmatis deſcriptione cognoſci poterit quamnam ſectionem Conicam in dato plano Sol Gnomonis vmbra deſcribat?

15 Reſpondeo, id facillimè innoteſcere ex Altitudine Poli ſuper datum planum. Nam

Si planum eleuationem Poli nullam habeat, vt Horizontale quodcunque in Sphæra recta; vel ſi habeat, ea gradibus complementi declinationis paralleli, in quo Sol verſatur, ſit minor, Hyperbolas Gnomonis vmbra deſcribet.

Eſt autem complementum Baſium Hyperbolarum Cancri, & Capricorni graduum *66.* m. *30.* Tauri, Scorpionis, Virginis, & Piſcium graduum *78.* m. *29.* Geminorum, Sagittarij, Leonis, & Aquarij graduum *69.* m. *47.* Ratio patet *ex num. 9. & 13.*

16 Sin verò Polus eleuetur prædictum complementum declinationis, ad vnguem, ſectio communis plani dati, & Solaris Coni, erit Parabola, vt apparet *ex numero 7.*

17 Si eleuatio Poli ſuper planum ſit prędicto complemento declinationis dati paralleli maior, minor tamen grad. *90.* Sectio communis erit Ellypſis; veluti in *numero 8.*

18 Si tandem Polus eleuetur grad. *90.* velut in Sphæra parallela, Sectio communis Gnomonicæ, Sole in quouis parallelo exiſtente, circulus euadet, Vt in *numero 6.*

Nota.

19 Quæ Regulæ ſemper de eleuatione Poli, non Regionis, ſed ſuper planum Gnomonicum datum intelligantur; niſi vtraque eleuatio coincidat; vt in planis Horizontalibus, & Verticalibus directis.

De Deſcriptione Sectionum Conicarum, in planis Gnomonicis. *Caput IX.*

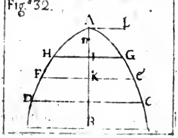
1 SEctio per Axem à Conis ipſis repræſentatur in deſcriptione Analemmatis; vt videre eſt ſupra *Capite ſexto*. Nam Baſis eſt ſigni parallelum; Vertex, centrum Terræ, ſeu ſtyli Apex; latera vero, Solis radij, ſeſe in Apice ſtyli decuſſantes, & producti quoad Baſim pertingant.

2 Sectio Conica circulus, ſi Analemma rectè adhibeatur, nullo fere negotio deſcribetur. Vide infra *lib. 2. cap.* 10.

3 Ideò tota difficultas remanet in deſcriptione Parabolæ, Hyperbolæ, & Ellypſis. Pro cuius enucleatione præmittendum eſt, ex Apollonio, Quid ſit Diameter Figuræ curuilineæ, & quotuplex; Quid, & quotuplex Axis, &c.

4 Diameter Figuræ curuilineæ, in eodem plano deſcriptæ, eſt linea recta diuidens parallelas quaslibet intra ſectionem ductas. Triplex eſt; Primaria, Secundaria, & Tranſuerſa.

Fig. 32.



5 Diameter Primaria, ſeu principalis, quæ & Axis dicitur, eſt illa, quæ prædictas parallelas biſariam, & perpendiculariter, ideſt ad angulos rectos, diuidit. Vt A B, parallelas, G H, E F, C D, &c. perpendiculariter diuidens.

6 Diameter Secundaria, quæ & Axis coniugatus, eſt illa, quæ parallelas biſariam quidem, at non perpendiculariter diuidit.

7 Tranſuerſa Diameter eſt illa, quæ inter duo crura trianguli per Axem intercipitur. Talis eſt in Hyperbola (*in Figura ſuperioris capitis numero* 9.) I O, quæ inter crura ſectionis per Axem, F T, T D, intercipitur; & in hac Sectione eſt Diameter prolungata. At in Ellypſi eſt ipſa Diameter abſque vlla prolungatione; vt, I H, *in Figura numero* 8. *eiuſdem capitis*. Quæ ſi ſit Diameter primaria, ſeu Axis, dicatur Tranſuerſus Axis. In Parabola verò, cum eius ſectio ſit parallela vni cruri ſectionis per Axem, ac proinde nunquam poſſit in aliud terminare, nulla eſt tranſuerſa Diameter. Vt patet *in Figura* 2. *eiuſdem capitis numero* 7.

8 Ordinata, quæ etiam applicata, & ordinatim applicata, & chorda vocatur, eſt vna quælibet parallelarum à Diametro biſariam diuiſarum. Vt G H, E T, &c. *in præmiſſa Figura huius capitis*. Communiter tamen intelligitur eius dimidia pars, vt G I, & E K.

9 Vertex ſectionis eſt extremitas Axis; vt punctum, A.

10 Sagitta eſt ſegmentum Diametri inter applicatam, & verticem interceptum. Vt, I A, eſt Sagitta applicatæ, G I, ſeu, G K.

11 Centrum, eſt quod tranſuerſam Diametrum biſariam diuidit. Vt pun-

ctum,

ctum, N, in Tranſuerſa Diametro, I O, Hyperbolæ, *in ſuperiori capite, numero 13*.

Vocatur centrum, quia in Hyperbolæ, vel Ellypſi omnes Diametri ad illud punctum concurrant. Parabola verò nullum habet centrum, quod in ea Diametri omnes ſint paralleli; vt patet *ex propoſitione* 8. *lib.* 1. *Conicorum Apollonij, apud Dechales*.

12 Parameter, ſeu latus Rectum, eſt linea in extremitate Diametri, ad Diametrum perpendiculariter ducta, qua vtimur tanquam menſura ad metiendum quadratum applicatarum. Vt ſi linea, A L, ſit perpendicularis ad Diametrum, A B, oſtendamuſque, quam rationem habeat quadratum cuiuſlibet applicatæ, E K, ad rectangulum comprehenſum ſub Sagitta, K A, & Parametro, A L; erit A L, parameter figuræ.

13 Vmbilicus, ſeu Focus, & Polus, eſt punctum in Axe ſectionum, ad ipſarum conſtructionem, &c. qui in Hyperbola, & in Ellypſi geminus eſt; vnicus verò in Parabola. Sic dictus, quod peculiares habeat proprietates; in primis, quod omnes radij Axi paralelli in eo vniantur. Qua de re videatur *propoſ.* 31. *lib.* 1. *Conicorum, apud Dechales*. His præmiſſis.

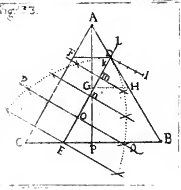
PROPOSITIO PRIMA.

Parabolam Sciathericam deſcribere.

14 Problematis huius ſoluendi, non vna eſt methodus; ſemper tamen eius vertex præſupponitur notus: inſuper aliquando, & Parameter, & Focus; pro quorum indagine.

Sit, A B C, Conus Gnomonicus, A P, Axis Mundi; D E, Parabolæ ſectio à plano Conotomo effecta.

Fig. 23.



15 Dico primum, D E, eſſe futuræ Parabolæ Axim; *propoſitio duodecima, & decimaquarta lib.* 4 *Conicorum Dechales*.

16 Secundo, D, eſſe Paraboles verticem. Patet *ex Def.* 9. *huius capitis*.

17 Deinde ſi ducatur per verticem, D F, Conicæ Baſi, B C, parallela; fiatque, D G, ipſi, D F, æqualis; & eidem Baſi, B C, agatur parallela, G H; Dico tertio hanc ipſam, G H, eſſe æqualem Parametro, ſiue lateri recto, D I. Patet *ex Corollario* 2. *propoſ.* 12. *lib.* 4. *Conicorum Dechales*.

18 Tandem in Axe, D E, ex vertice, D, in, K, accipiatur quarta pars Parametri, D I; Dico quarto, K, eſſe Focum, ſiue Polum Parabolæ. Patet *ex Definitione*. Nam Vmbilicus Parabolæ eſt punctum in Axe, diſtans à vertice quarta parte Parametri, ſeu late-

ris

ris recti. His habitis accedamus ad deſcriptionem Parabolæ, idque dupli-ci via.

METHODVS PRIMA.

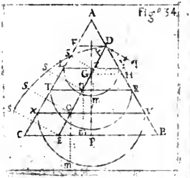
Datis Vertice, D, & Vmbilico, K.

19 Extendatur Axis, ſiue Diameter, DE, ſupra verticem, D; & ex, D, accipiatur interuallum, DK, in L. Deinde plurima alia puncta, M, N, O, &c. & per illa applicentur perpendiculares, QR, &c. Deinde interuallum, exempli gratia, O, & L, centro facto in Vmbilico, K, ducentur arcus, Q, & R; & vbi ſecant perpendicularem, ibi tranſibit ambitus parabolicus.

Demonſtratur. Quia ex doctrina Conicorum, omnis linea, quæ ducitur ab Vmbilico ad applicatas (qualis eſt, QR, & reliquæ perpendiculares) eſt æqualis diſtantiæ eius à Vertice, in Diametro ſumptæ, & inſuper diſtantiæ, quam Vmbilicus habet à vertice.

SECVNDA METHODVS.

Dato tantum Vertice.



20 Sit ABC, Triangulus Gnomonicus; DE, Sectio Parabolica, & reliqua, *vt in præcedenti Methodo.*

Præterea per ſingula puncta, M, N, O, &c. ducantur, HL, RT, VX, parallelæ Baſi, BC; quæ ſint Diametri ſemicirculorum VML, RMT, &c. intra quos è ſectione communi parallelarum, & Axis, DE, ſectionis parabolicæ, cadant perpendiculares, TM, NM, OM.

Dico perpendiculares huiuſmodi eſſe medias proportionales; vt patet *ex propoſ.13.lib.6.* MZ, quidem inter YZ, ZL; MN, inter RN, NT; MO, inter VO, & OX. Ac proinde ſi ſingulæ transferantur hinc inde ſuper perpendiculares, ſiue applicatas ſectionis, DE; veluti, MZ, ex Z, in S, hinc, & illinc; MN, ſuper NS, &c. Dico Figuram, DSSSS, parabolam eſſe.

Demonſtratur. Quadratum, SZ, æquale eſt rectangulo YZL; Quadratum, SN, rectangulo, RNT, &c. habent autem Altitudines æquales, OX, NT, ergo rectangulum, VOX, ad rectangulum, RNT, ſe habet, vt, VO, ad RN, ſeu, vt, VOD, ad ND, &c. ergo quadratum,

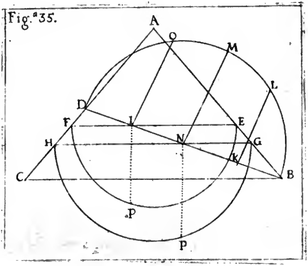
SO, ad

SO, ad quadratum, SN, &c. ſe habet vt Sagitta, OD, ad Sagittam, ND. Quod ſi vlterius determinare velis, fiat vt quadratum BC, ad rectangulum BAC, ita AD, ad Parametrum, vel viciſſim.

PROPOSITIO SECVNDA.

Ellypſin deſcribere.

1 Sit ABC, Triangulus Gnomonicus. DB, Sectio Ellyptica; quæ diuidatur in quotcunque partes, I, N, K. Deinde per ſingula puncta diuiſionum agantur Baſi, BC, parallelæ, EF, GH, & applicatæ, OI; MN; LK, æqualis medijs proportionalibus, IP; vt *in Secunda Methodo ſuperioris propoſitionis*. Tum per puncta D, O, M, L, B, per *praxim V. cap. 2. Epiſag. 2.* deſcribatur Arcus. Dico Figuram, DOMLB, eſſe Ellypſin.



Demonſtratur. Quadrata, IO, NM, &c. ſunt rectangulis, EIF, GNH, &c. æqualia. Ratio autem rectanguli, EIF, ad GNH, componitur ex ratione, EI, ad GN; ſeu, IB, ad BN, & IF, ad NH, ſeu ID, ad IN, ſed ratio rectanguli DIB, ad rectangulum DNB, ex ijſdem componitur, nempe ex ratione ID, ad DN, & ex ratione IB, ad NB; ergo ita eſt rectangulum FIB, ad rectangulum GNH, ſeu quadratum IO, ad quadratum NM, vt rectangulum DIB, ad rectangulum DNB; ergo per definitionem Ellypſeos, DOMLB, eſt Ellypſis.

METHODVS ALTERA.

Ellypſin deſcribere, datis Vertice, & Vmbilicis.

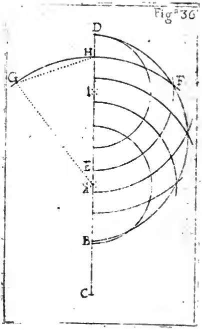
2 Vertex Ellypſis vterque, in Gnomonicis ſemper ex Analemmate manifeſtus eſt: vt hic D, B. Itidem Axis maior, DB; & Semiaxis mi-

nor N M, cum ſit æqualis mediæ proportionali N P, vt patet *ex præcedenti Methodo*.

3 Foci verò, ſiue Vmbilici, I, K, habentur ſi medietas maioris Diametri, veluti, BN, transferatur ex alterutro minoris Diametri extremo, M, vtrinque in Axem Maiorem, B D, ibique punctum imprimatur. Quæ omnia patent *in præcedenti Figura*. Ratio eſt, quia linea ab Vmbilico, ad extremitatem minoris Axis ducta, æqualis eſt Semiaxi maiori; per *propoſ.* 43. *lib.*2. *Conicorum Dechales*.

4 His itaque præcognitis, producatur Axis maior, D B, vltra Verticem B, in C, interuallo K B; Deinde centro I, ducantur plurimi gyri, interuallo non maiori, quam I B, nec minori, quam I D; veluti gyrus E F. Rurſus interuallo C, & cuiuslibet ex circulis ductis, facto centro in Vmbilico K, alij circuli ducantur, vt H F, interuallo C E; Dico punctum interſectionis F, & omnia alia ſimilia, eſſe in circumferentia Sectionis Elly pticæ.

Demonſtratur. Quia duæ lineæ ab Vmbilicis ad ambitum inclinatæ, ſimul ſumptæ debent eſſe æquales Diametro tranſuerſæ; Tales verò ſunt K G, & G H, & reliquæ omnes ſimiliter ſumptæ; ergo &c.



PROPOSITIO TERTIA.

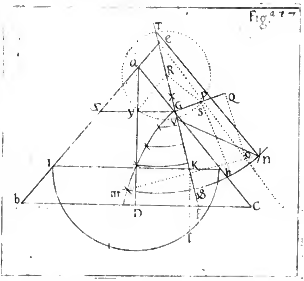
Hyperbolam deſcribere.

PRIMA METHODVS.

Dato ſolo Vertice:

HÆc Methodus non differt à Secunda Parabolæ, ſcilicet per Medias proportionales; velut *in propoſit.* 1. *numero* 20. *huius capitis*.

SECVNDA METHODVS.



2 Sit A B C, Triangulus Gnomonicus; A D, eiuſdem Axis. G F, Sectio Hyperbolica, ſiue eius Diameter primaria. G E, Diameter tranſuerſa; Ac proinde G, E, Vertices vtriuſque Hyperbolæ oppoſitæ.

3 Pro indagine autem Vmbilicorum, ſumpta quæcunque K L, Media proportionalis inter H K, & K I, (*ex propoſ. 13. lib. 6. Elem.*) applicetur Diametro, G L, Sectionis, perpendiculariter ex K, in M; Deinde Portioni K V Diametri interceptæ, & applicatæ K M, reperiatur tertia proportionalis K O, (per *Coroll. 8. lib. 6.*) Cui ducta per verticem, G, parallela, G Q, a b extremo, E, Diametri tranſuerſæ, ducatur E O, ad O, quæ ſecabit G Q in P; Dico, G P, eſſe Parametrum.

Pro cuius demonſtratione; Nota, Parametrum ſumi extra Sectiones pro menſura quadratorum applicatarum; In parabola enim rectangulum comprehenſum ſub Parametro, & Sagitta, eſt applicatæ quadrato æquale.

In Ellypſi quadratum applicatæ deficit à rectangulo ſub Sagitta, & Parametro.

In Hyperbolæ verò inſuper abundat Figura, P O, ſimiliterque poſita. Et inde iſtæ Figuræ nomen ſortitæ ſunt. Nimirum Parabola, æqualis: Ellypſis, deficiens, ſiue defectus: & Hyperbolæ, excedens, ſiue exceſſus. His poſitis.

Demonſtratur. Applicatæ *K n*, ſicut *K m*, quadratum eſt æquale rectangulo, ſub ipſa, G P, & portione Diametri interceptæ K G; abundante Figura, P O, (quæ in Ellypſi deficit;) ergo, G P, ex definitione, conſtat eſſe Parametrum.

Habitis Parametro, G P, ac Diametro tranſuerſa, G E; rectangulo ab illis comprehenſo inueniatur quadratum æquale, (*ex 13. lib. 2. Euclid.*) ſeu Media proportionalis G Q, (*ex 13. lib. 6. Euclid.*) Quæ diuidatur bifariam

in S: factoque centro in R, (quod eſt Centrum Hyperbolarum) interuallo, RS, deſcribatur circulus, TSVY, hic dabit Vmbilicos T, V.

Demonſtratur. Nam quadratum ex GS (*per 49. lib. 3. Conicorum Dechales,*) æquale eſt quartæ parti Figuræ; Sed rectangulum, TGV; ſeu, EVG, æquale eſt quadrato, GS; vt patet; demonſtraturque à *P. Dechales, loco modo citato, propoſ.* 50.

4 Practicè verò ducatur, RY, lateri Conici, AB, parallela, donec Axi, AD, occurrat in Y; & per hoc punctum Y, centro R, deſcribatur idem circulus, STVY, & vt prius ſignabuntur Vmbilici T, V.

5 Datis itaque Vertice, & Vmbilicis, Secunda Methodus hyperbolæ deſcribendæ hæc eſto.

Lineæ, VG, accipiatur æqualis, GX; Deinde centro T, ducantur plurimi gyri, interuallo maiori, quam TG, quorum vnus ſit *m* & *n*; rurſuſque, interuallo, X, & quolibet ex circulis ductis, veluti, &, facto centro in Vmbilico, V, alij circuli, ſiue arcus ducantur, qui priores ſecent, veluti in *m*, & *n*. Dico per puncta eiuſmodi deſcriptam Figuram, eſſe Hyperbolam.

Demonſtratur. In Hyperbola (*ex communi Conicorum Doctrina*) ex duabus lineis ab eodem Sectionis puncto *n*, ductis ad Vmbilicos, T, & V; maior, *n*T, minorem, *m* V, tranſuerſæ Diametri, EG, quantitate ſuperat: Sed hoc in præſenti contingit; nam ipſa T*n*, eſt æqualis ipſi, *n*V, & prætereà Diametro tranſuerſæ, NE; ergo punctum, *n*, & quodcunque ſimile, eſt in ſuperficie Sectionis Hyperbolæ deſcribendæ.

6 Aliter. In Axe Hyperbolæ, GF, plura ſignentur puncta, quouis interuallo, vel ſcilicet æquali, vel inæquali, nihil refert; vt, puncta K, &, &c. Deinde Circino accipiatur diſtantia à quolibet puncto, K, ad Verticem, primò, G, poſteà, T. Diſtantia, KG, facto centro in Vmbilico, V, deſcribatur arcus verſus, *f*; & diſtantia, KT, facto centro in Vmbilico, T, verſus itidem, *f*, alius deſcribatur arcus, primum ſecans. Dico punctum decuſſationis arcus vtriuſque ad Hyperbolæ ſuperficiem pertinere. Exemplum habes etiam *lib. 2. cap. 5. prax. III. & cap. 6 prax. IV. num. 2.*

Demonſtratio eſt eadem, ac ſuperioris modi.

Finis Liber Primus Iſagogicus.

Digitized by Google

LIBER
SECVNDVS
HOROGRAPHICVS.

Digitized by Google

Digitized by Google

GNOMONICES BIFORMIS

PARTIS PRIMÆ

LIBER SECVNDVS HOROGRAPHICVS,

Geometrico-Arithmeticus, Theorico-Practicus; Sciathęrica omnigena: hoc eſt, Horologia Solaria omnia in quacunque Sphæræ poſitione Geometricè, & Arithmeticè delineans.

Quid ſit Gnomonica, & quotuplex; Quid ſit Gnomon, quotuplex, & qualis. Caput Primum.

1 ARS Gnomonica eſt certa, & demonſtratiua motuum Cœleſtium, in plano, aut ſuperficie, ope Gnomonis repræſentandorum facultas.

2 Gnomon Græcè, à quo dicta eſt Gnomonica, Latinè Cognitor, & Index, eſt in Horologio id omne, ex cuius vertice, vmbra, vel radius lucis, Index horarum in Horologij ſuperficiem directè, ſiue reflexè, aut refractè cadit.

3 Cur

3 Cur autem Stylus,ſiue Index horarius antiquis Mathematicis dictus fuerit Gnomon, explicat *Vitruuius lib.9.cap.8.* quòd ſcilicet cum linea ſubſtylari in plano Horologij Normam efficiat. Eſt enim Norma, ſiue Gnomon (vulgò *Squadra*) nihil aliud, quàm linea perpendiculariter cadens ſuper aliam iacentem. Vt deducitur *ex Euclide Def.2.2. & ex dictis ſupra lib.1. Epiſag. 2. cap.1. Prax.4. & 6.*

4 Hinc loco ſimplicis ſtyli in Horologijs, præſertim Aſtronomicis, Germanicis, &c. ſolet adhiberi triangulus rectangulus, in quo cathetus, ideſt perpendiculum, ſimul cum Baſi, angulum rectum, & normam conſtituit. Vide *infra Def.28. & 29. cap.3. huius libri*.

5 Gnomon triplex eſt, Opticus, Catoptricus, & Dioptricus; vnde & triplex oritur Gnomonice.

6 Gnomon Opticus (qui ſimpliciter vocatur Gnomon, ſiue ſtylus) eſt à quo recta cadit linea lucis, vel vmbræ, vnde Gnomonica ſimpliciter dicta; ſiue Optice horaria.

7 Gnomon Catoptricus eſt, à quo lux, vel vmbra reflexè emittitur è Speculo, vnde Gnomonice Catoptrica, ſiue Catoptrice horaria.

8 Gnomon Dioptricus, eſt, ex quo lux, vel vmbra refractè proiecta Horologij ſuperficiem ferit, vt in aqua; vnde oritur Gnomonice Dioptrica, ſeu Dioptrice horaria. Quas omnes Gnomonicæ ſpecies diſertiſſimè proſecuti ſunt *P. Emmanuel Maignan, in ſua perſpectiua horaria, & P. Milliet Dechales in ſuo curſu Mathematico, tom. 3. tract.25.* Nos autem hìc prioris tantùm partis breuem hanc contexemus Synopſin.

9 Porrò Gnomon ſecundùm varias formas confici poteſt, ſiue in modum ſtyli communis, acutam in cuſpidem deſinentis; ſiue in modum rotundæ, vel quadratæ Pyramidis; aliàs in modum Colubri, aut Sagittæ, Aquilæ, vel alterius volucris, Solem intuentis; ipſo autem roſtro, vel capite vmbram in horarium emittentis; & infinitis alijs modis, vt pulcherrimè oſtendit citatus *Maignan in dicto opere, lib.1. propoſ.7.*

Quid ſit Horologium, & de Horologiorum varijs generibus. Caput II.

1 HOrologium, ſiue Horarium (ſic dictum, quaſi horarum ratio,) eſt inſtrumentum, quo horæ ad noſtros communes vſus deſignantur. Vt *ſupra cap.7. Epiſag.3. lib.1.* explicatum fuit.

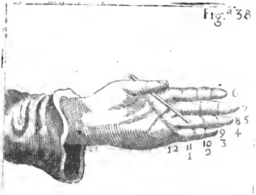
2 Horariorum varia ſunt genera, Naturalia, ſcilicet, Artificialia, Mixta, Geometrica, & Arithmetica.

3 Ex naturalibus in primis Oceanus fluxu reciproco diem naturalem quatuor dirimit interuallis: Euripi recurrentes æſtus, bis ſeptena in die tempora diſtinguunt: Dierum breuitatem, & augmentum; Solis ortum, & occaſum; meridiem, & mediam noctem, &c. multis in locis, fontes aquarum feruore, frigore, atque tepore: alij dulcedine, & amaritudine; alij redun-

dantia;

dantia, atque inopia, viciſſitudine, nunquam fallente, demonſtrant. In Comenſi iuxtà Larium lacum, fons largus horis ſingulis ſemper intumeſcit, ac reſidet. *Plin. Naturalis Hiſt. lib. 2. cap.* 103. Vicena quaterna diei tempora æqualiter metitur Lers fons apud Toloſam. *Maignan perſpectiua Horaria lib. 1. propoſ. 1.*

4 Manui ipſius hominis ſiniſtræ Horologium ineſt pro Horis Aſtronomicis, ſeu à meridie, & à media nocte, quibus Hiſpani, Galli, Germani, alijque plerique Europæi vtuntur, cuius praxis à Gaſpare Scoto, Ioco-Seriorum Naturæ, & Artis, *lib. 1. centuria 3. prop. 2.* ſic deſcribitur.

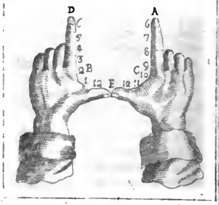


Quouis anni tempore, ac die, dieique hora, Sole lucente extende manum ſiniſtram, ita vt palma in dexteram partem ſpectet. Deinde inter pollicem, & indicem digitum, directè ſupra lineam vitæ conſtitue ſtipulam rectam, cuius pars prominens verſus palmam adæquet Indicis longitudinem, & angulos rectos ex omni parte cum manu conſtituat.

His factis, auerſus à Sole tandiù corpus totum cum manu extenta flecte huc, atque illuc, donec extremitas vmbræ, quam tuberculus pollicis in volam manus proiecit, coæquetur penitùs lineæ vitæ, ac veluti ab eâ abſumatur. His factis, vide in quem digitum cadat vmbra ſtipulæ, & habebis horam quæſitam, dummodo ſcias qua hora circiter Sol illo die exoriatur. Nam ſi cadat in extremitatem Indicis, eſt hora ortus Solis, verbi gratia, hora ſexta; ſi in extremitatem medij digiti, eſt hora proxima ab Ortu Solis, verbi gratia, ſeptima; ſi in extremitatem annullaris, eſt octaua; ſi in extremitatem minimi digiti, eſt nona; ſi in primam iuncturam eiuſdem minimi (inchoando ab eius extremitate) eſt decima; ſi in ſecundam iuncturam eſt vndecima; ſi in tertiam, eſt duodecima, ſeu Meridies. Poſt Meridiem, ſi iterùm cadit vmbra in ſecunda minimi digiti iuncturam eſt hora prima; ſi in primam, eſt ſecunda; ſi in extremitatem minimi digiti, eſt tertia; ſi in extremitatem annullaris, eſt quarta, &c. ſi hora quinta Sol oritur, aut hora ſeptima, eodem modo horæ numerantur, ſed tunc Meridies, ſeu hora duodecima cadit, in primo caſu, in primam lineam, quæ occurrit in vola poſt minimum digitum; ſi in ſecundo verò caſu, in tertiam iuncturam prædicti digiti.

5 Aliud Horologium Naturale itidem ex manibus docet idem *Scotus vbi ſupra propoſ. 3.* hoc pacto.

Si contractis reliquis digitis erigas perpendiculariter duos Indices, duos verò pollices extentos coniungas in vnam lineam rectam Horizonti parallelam, prout aliquo modo in appoſito Schemate apparet. In quo A B, & D C, ſunt Indices erecti; at B E, & C E, ſunt pollices extenti, atque coniuncti extremitatibus ſuis, E. Stantibus hoc ſitu digitis, ſi vnum, exempli gratia, D C, obuertas Soli, vt vmbra eius cadat in A B, aut in B C; diſces horam quæſitam. Nam ſi vmbræ extremitas cadit in A, nimirum in extremitatem alterius digiti; eſt hora ſexta matutina; Si in primam iuncturam Indicis A B;



eſt hora ſeptima; Si in ſecundam, eſt octaua; Si in tertiam, eſt nona; Si in lineam Vitæ, eſt decima; Si in iuncturam pollicis, cum palma, eſt vndecima; Si in alteram iuncturam pollicis; eſt duodecima; poſt quam inuerſo ordine reditur eiſdem veſtigijs ad primam, ſecundam, &c.

Alia tandem non minus curioſa Naturalia Horologia indicantur *à P. Kircherio Art. Magn. Lucis, & Vmbræ, lib.10. præcipuè part.1. problem.24.*

6 Artificialia purè ſunt, quæ verſatilibus tympanis, ac libratis ponderibus, rotas denticulatas, eiſque implicitum horarium Indicem circumagunt, & horas ipſas, percuſſis ad numerum cymbalis, denuntiant: quorum Structuram complexus eſt P. Ioſeph à Capriglia Capucinus, facili, ac breui Tractatu, inſcripto: *Miſura del Tempo, &c.*

7 Artificialia mixta ex naturalibus, ea ſunt Horaria, quæ Elementorum ope, videlicet Arenæ, Aquæ, Aeris, & Ignis formantur. Ex quibus antiquiſſima ſunt Arenaria, & Hydraulica, quæ Clepſydres appellabantur. Vnde ſæpè legimus, Oratoribus tres, aut quatuor Clepſydras, ideſt horas olim ad dicendum fuiſſe conceſſas. Et in his laudatus fuit mirum in modum (referente *Vitruuio lib. 9. cap. 9.*) Cteſibius Alexandrinus. In omnibus autem maximè excellit hac noſtra ætate egregius Doctor, ac Matheſiphilus D. Dominicus Martinellus, Auctor libri cuius titulus: *Trattato degli Horologi Elementari.*

8 Aſtronomica Horologia ſunt inſtrumenta circulos Horarios varijs Perſpectiuæ legibus exprimentia, eo ordine, vt luce ſua Sol reddat ipſe rationem Itineris ſui; ſitque horarum artifex idem, & oſtenſor fideliſſimus. Huiuſmodi ſunt Aſtrolabium Ptolemæi; Planiſphærium Ioannis Royas; Aſtrolabium Catholicum; & Annulus Gemmæ Friſij, & alia apud *Vitruuium lib. 9. cap. 9.* Præterea, Quadrantes, Cylindri, Annuli, Noctilabia, Bilimbata, & alia infinita.

9 Geometrica, quæ & Gnomonica Horaria Solaria dicuntur, ſunt ea, quæ

fiunt

fiunt obſeruatione motuum vmbræ è Stylo, ſeu Gnomone decidentis; vel obſeruatione motuum ipſiuſmet radij per aprati verticem Gnomonis, tum directè, tum reflexè, atque etiam refractè emiſſi.

Ex ijs, quæ ex vmbra ſola Horas moſtrare dicimus, ſpeciali nomine, Sciatherica appellantur, à Skias græcè, ideſt Vmbra, & Thiran, latinè venari, & indagare. Si verò Solis radius luminoſus tenui foramine exceptus, in occluſo cubiculo horas indicat, Horologia Actitherica, proprio vocabulo dici poſſunt: Sed vtraque Sciatherica, & Actitherica, communi, ſi placet, nomine, vocentur Optica.

10 Horariorum Solarium Geometricorum eſt multiplex differentia. Nam Alia ſunt Horarum Æqualium, & alia Inæqualium.

Æqualium Horarum, eſt vel Aſtronomicum, vel Ægyptiacum; Italicum, vel Babylonicum.

Inæqualium Horarum dicitur Antiquum, Planetarium, Iudaicum.

Horum vnumquodque vel Opticum, vel Catopricum, vel Diopticum. Ex quibus quodlibet eſt vel Planum, vel non Planum.

Planum eſt multiplex, nimirum, Horizontale, Verticale, Meridianum, Polare, Æquinoctiale, Declinans, Inclinatum, Inclinatum ſimul, & Declinans.

Horizontale, eſt vel Superius, ſcilicet in Opticis, Catoptricis, & Dioptricis; Vel Inferius, ſed in ſolis Catoptricis.

Verticale, eſt vel Auſtrale, vel Boreale.

Meridianum, Orientale, aut Occidentale.

Æquinoctiale, Superius, & Inferius.

Declinans à Meridie in Ortum, vel in Occaſum; & à Septentrione itidem vel in Ortum, vel in Occaſum.

Inclinatum, Superius, aut Inferius.

Inclinatum ſimul, & Declinans; A Meridie, vel à Septentrione in Ortum, & in Occaſum; tum Superius, tum Inferius.

Non Planum eſt, vel Conuexum, vel Concauum. Regulare, aut Irregulare. Regulare, Cylindricum, Conicum, Sphæricum. Irregulare, infinitis modis.

11 Pro quorum intelligentia quædam ſunt obſeruanda, & in primis ea, quæ de diuerſitate horarum explicauimus ſupra *lib. 1. Epiſog. 3. cap. 3. num. 6.*

12 Deinde notandum eſt Horologium Planetarium ab Antiquo pleriſque non diſtingui; alijs verò contra; quod ſcilicet horas planetarias ab Antiquis diuerſas putent. Qua de re videndus *Kircherius Art. Magn. Lucis & Vmbræ lib. 3. cap 2. & Maignan Perſpect. Horaria lib. 1. propoſ. 5*

13 Tertio. Quælibet ſuperficies, in qua Horologium Solare delineari poteſt, neceſſariò parallela eſſe debet alicui Circulo in Sphæra maximo. Ex quo fit, vt totidem ſint genera Horologiorum Solarium, quot ſunt Circuli principales maximi in Cœlo, ſitu, & poſitione differentes; qui nouem recenſentur: Scilicet, Horizon; Verticalis propriè dictus; Meridianus; Circulus horæ ſextæ à Meridie, vel Media nocte, per Polos Mundi, & Sectiones com-

munes Æquatoris, & Horizontis ductus; Æquator; Verticalis quiuis alius à primario, & propriè dicto, ad Horizontem rectus; Circulus maximus ab Horizonte declinans, & per communes Sectiones Meridiani, Horizontiſque tranſiens, & ad Verticalem propriè dictum rectus; Circulus maximus, ad Horizontem inclinatus, qui per communes Sectiones Æquatoris, Verticalis propriè dicti, & Horizontis deſcribitur, & ad Meridianum rectus eſt; Denique Circulus maximus, & ad Horizontem, & ad Meridianum, & ad Verticalem propriè dictum inclinatus.

Quoniam verò quilibet horum circulorum, præter Horizontem, duas habet facies, quæ interdiu à Sole illuſtrari poſſunt; vt Verticalis, tam propriè dictus, quam ille, qui ab eo declinat; Vnam habet, quæ ad Meridiem vergit, & alteram, quæ ſpectat ad Boream. Meridianus autem, vnam, quæ Ortum, & alteram, quæ Occaſum reſpicit; Cœteri denique Circuli ad Horizontem inclinati habent Superiorem vnam, quæ ad Zenith, & Inferiorem alteram, quæ ad Nadir ſpectat; fit inde, vt in vniuerſum ſint ſeptemdecim genera Horologiorum Solarium, quæ à circulis, quibus æquidiſtant, ſingula denominantur. Exempli gratia, Horizontale ita dicitur, quòd Horizonti parallelum ſit; Verticale, quod Verticali primario æquidiſtet; & ſic de reliquis.

14 Quarto obſeruandum eſt declinationis plani Horologij duplicem eſſe terminum; A quo, & Ad quem. Terminus, A quo, eſt tantum, vel Meridies, vel Septentrio; Terminus Ad quem, eſt Ortus, vel Occaſus. Quare ſi vna facies plani declinat, exempli cauſa, gr. 30. à Meridie ad Ortum, totidem gradus altera oppoſita facies declinat à Septentrione in Occaſum, & contrà; de quo infra *cap. 11. à num. 5.*

15 Inclinata ea tandem vocantur Horologia, quorum plana, cum plano Horizontis, Angulum faciunt acutum, iuxta *Definitionem 6. lib. 11. Euclid.* Vel etiam obtuſum, vt ibidem Clauius notat; Vel ſemper quidem acutum, ſi plani Inclinatio pro receſſu à perpendiculo verticali accipiatur. Vt fuſius dicemus *cap. 12. Prax. 2.*

16 De Sciathericorum Horologiorum Inuentoribus, & Scriptoribus videantur *Vitruuius lib. 9. & Clauius Gnom. lib. 1.*

Proponuntur, & explicantur termini præcipui, & propoſitiones, quæ ad fondamentalem, & vniuerſalem Sciathericorum praxim, & deſcriptionem requiruntur. Caput III.

AD Horologiorum Solarium fundamentale Diagramma contexendum tria concurrunt; Nimirum puncta, lineæ, & anguli. Quorum Vniuerſales termini hìc breuiter præmittendi, & explicandi ſunt.

De Punctis.

EX Punctis tria ſunt principalia, ſcilicet Mundi Centrum, Centrum Horologij, & Zenith, ſeu Vertex eiuſdem.

1. Centrum Mundi, ſiue Terræ eſt Vertex Styli plano Horologij perpendicularis. Vide infra *Coroll. 5. propoſ. 3. huius capitis.*

2. Centrum Horologij eſt Punctum plani Horologij, in quo Axis Mundi ſecatur à Plano. Vt L, *in Figura Praxis 3. cap. 6. huius lib.* In iſto Axis puncto ſe mutuo interſecant Lineæ omnium horarum à Meridie, vel Media Nocte, in quocumque Horologio, cuius planum non æquidiſtat alicui circulo per Polos Mundi tranſeunti, vel ipſi Mundi Axi. Ratio eſt, quia plana Circulorum horarum à Meridie, vel media Nocte in Axe Mundi ſe mutuo ſecant; (vt vidimus *in numero 10. cap. 3. Epiſag. 2. ſuperioris Libri;*) ergo & in quolibet Axis puncto; & conſequenter in quocumque plano Æquinoctiali, Horizontali in Sphæra Parallela; Horizontali, Verticalique Sphæræ Obliquæ. Nam quodlibet ex ijs ſecant Mundi Axem.

COROLLARIVM.

EX quo manifeſta ratio apparet cur in Horologio Horizontali Sphæræ rectæ; vtroque Meridiano, & Polari, lineæ horarum à Meridie, vel Media nocte, à nullo communi centro producantur, ſed omnes ſint parallelæ. Vt patebit infra *cap. 5. 8. & 9. huius lib.*

3. Zenith, ſeu Vertex, aut Polus Gnomonicus, eſt Polus maximi Circuli, plano Paralleli; & in ipſo plano eſt punctum, in quo planum ſecat lineam directionis, è Vertice perpendiculariter ſibi inſiſtentem. Vnde in Horizontalibus, & Verticalibus directis, eſt locus ſtyli. Veluti E, *in Figura Praxis 3. cap. 6. huius lib.* Vbi eſt ſectio communis plani, A B, & lineæ directionis, C D, cadens perpendiculariter è Vertice C. In planis verò inclinatis, eſt punctum contactus fili perpendiculi Mechanici, labentis per verticem Styli. Sicuti *in Figuris capitis 12. huius lib.*

De Lineis Horographicis.

4. EX lineis Horographicis aliæ ſunt rectæ, aliæ curuæ, & aliæ Circulares.

5. Rectæ ſunt ſectiones communes plani Conotomi, & Circulorum maximorum. Veluti Horariæ, Meridiana, Æquinoctialis, &c.

6. Curuæ ſunt ſectiones communes plani Conotomi, & Circulorum minorum, veluti Parallelorum Solis, & Altitudinum; quæ ſunt vel Parabolæ, vel Hyperbolæ, vel Ellypſes: de quibus egimus *lib. 1. cap. 8. Epiſag. 3.*

Digitized by Google

7. Circulares, ſunt Circuli, qui vmbra Verticis Styli planis Conotomis ex motu Solis diurno inſcribuntur. Veluti Solis paralleli in planis Horizontalibus Sphæræ Parallelæ; & Æquinoctiali, ac Verticalibus in ſphæra recta. De quibus *in ſuperiori lib. cap. 8. num. 10. & infra cap 5. huius lib.*

8. Ex rectis itaque in fundamentali Horologiorum Solarium Diagrammate, ſeptem maximè Principes habentur: ſcilicet Horizontalis, Meridiana, Verticalis, Axis Mundi, Subſtylaris, Inclinationis, & Æquinoctialis. Quibus adijci poſſunt Semidiameter Horologij, Semidiameter Æquatoris, Semidiameter Horizontis, Stylus Obliquus, Stylus rectus.

9. Linea Horizontalis, ſiue linea Horæ 12. & 24. ab ortu, vel occaſu eſt ſectio communis plani Gnomonici, & Plani Horizontis, per Verticem Styli tranſeuntis. Vide *Corollarium primum num. 17.*

10. Meridiana, eſt ſectio communis plani Gnomonici, & plani Meridiani loci propoſiti. Vt A B, *in figura Praxis 3. cap. 6. huius lib.* In planis declinantibus duplex eſt; Meridiana ſcilicet loci, & Meridiana plani propria, quæ cum ſubſtylari coincidit. Veluti (*in figura Prax. 3. cap. 11. huius lib.*) M G, eſt Meridiana loci; M N, Meridiana plani declinantis propria.

11. Verticalis eſt ſectio communis plani Gnomonici, & plani Verticalis primarij; vel alterius etiam cuiuſuis verticalis ad planum Gnomonicum recti per verticem ſtyli tranſeuntis. Vt C D, *in figura Praxis 3. cap. 6. huius lib.*

12. Axis Mundi eſt recta per centrum Horologij, & apicem Styli recti, tranſiens, & cum Meridiana plani faciens Angulum eleuationis Poli ſuper planum. Veluti I K, *in figura Praxis 3. cap. 6. huius lib.* Facit enim Angulum, B L K, Angulo H F K, gr. 45. æqualem; *per propoſ. 28. & 29. lib. 1. Element.*

13. Subſtylaris, eſt ſectio communis plani Gnomonici, & plani Meridiani proprij ipſius, per verticem ſtyli tranſeuntis. Veluti M N, *in figura Praxis 3. cap. 11. huius libri.*

14. Linea inclinationis plani eſt recta, quæ in plano propoſito ducta ſecat lineam Horizontalem ad Angulos rectos.

Circulus Inclinationis plani, eſt maximus Circulus, qui per Polum Plani, & Zenith deſcriptus ſecat planum ad Angulos rectos. Menſura Anguli Inclinationis plani, eſt Arcus Circuli Inclinationis inter planum, & Horizontem interceptus, ſiue inter Zenith, & Polum plani. Vel, vt explicat *Clauius Def. 6. lib. 11. Element.* Vide infra *cap. 12. huius libri.*

15. Æquinoctialis eſt Sectio communis plani Gnomonici, & plani Æquatoris; quæ in omni Horologio Sectioni Meridianæ plani, ſiue ſubſtylari, ſemper eſt ad angulos rectos; *per propoſitionem 19. lib. 11. Element. Euclidis.* Vide *num. 8. cap. 7. Epiſag. 3. lib. 1.*

16. Iſtæ ſeptem lineæ haud omnes in vnoquoque plano Gnomonico inueniūtur, aut diſtinguuntur. Nam ſi aliquod ex planis Gnomonicis alicui ex Circulis prædictis æquidiſtet, linea, quæ ab eo Circulo denominatur, in eodem plano euaneſcit. Ratio eſt, quia cum circulus ille non ſecet planum Horologij, ſed ei æquidiſtet, non habent communem ſectionem circulus ille, & Horologij planum, neque radius Solis in eo circulo exiſtentis in planum

Horologij proijciet, ſed infinitam propemodum faciet vmbram, planoque Horologij æquidiſtantem. Hinc ſequuntur Corollaria.

COROLLARIVM PRIMVM.

17. HOrizontalis, ſiue linea h. 12. & 24. ab ortu, vel occaſu in Horologio Horizontali hac de cauſa deſcribi non poteſt; etenim quæ in eo vulgo Horizontalis appellatur (veluti, C D, *in figura Praxis 3. cap. 6. huius lib.*) eſt ſectio communis plani Horizontalis, & circuli Verticalis primarij.

COROLLARIVM SECVNDVM.

18. MEridiana in Horologio Meridiano nulla eſt; in Horizontali autem, & in Verticali directo, tam recto, quam inclinato, non diſtinguitur a linea Inclinationis, neque à linea Subſtylari.

COROLLARIVM TERTIVM.

19. VErticalis, in Horologio Verticali prorſus euaneſcit; quamuis ea linea, quæ perpendiculariter lineæ Horizontali inſiſtit, Verticalis dicatur; eſt enim Sectio alterius Verticalis à primario.

COROLLARIVM QVARTVM.

20. AXis Mundi in plano Sphæræ obliquæ ſemper habetur. In plano verò Sphæræ rectæ, cùm ſit ei parallelus, euaneſcit: Et in plano Sphæræ parallelæ, cui perpendiculariter imminet (iuxta proiectionis Regulam) proijcitur in punctum; quod eſt horologij Centrum, & Zenith, necnon locus Styli recti. Vt infra *cap. 5. Praxi 5. huius libri, & in æquinoctialibus.*

COROLLARIVM QVINTVM.

21. SVbſtylaris non diſtinguitur à Meridiana, & à linea inclinationis, niſi in plano Verticali declinante. Veluti linea, M N, *in figura Praxis 3. cap. 11. huius libri.* Eſtque ſemper lineæ æquinoctiali, T R, perpendicularis, ſiue ad angulos rectos.

COROLLARIVM SEXTVM.

22. LInea inclinationis, in plano Verticali, etiam declinanti, cum Meridiana coincidit, veluti M G, in modò citata figura; atque dumtaxat in declinante, ſimulque inclinato ab ea diſtinguitur; Eſtque ſemper perpendicularis ad lineam horizontalem. Sicuti recta, I C (*in figura praxis primæ, cap 13 huius lib.*) quæ eſt perpendicularis lineæ horizontali, L M.

COROLLARIVM SEPTIMVM.

3. Æquinoctialis, neque in plano horizontali Sphæræ parallelæ, neque in Verticali Sphæræ rectæ; neque in Horologio Æquinoctiali, deſcribi poteſt.

COROLLARIVM OCTAVVM.

4. Præterea, neque in polari linea horæ 6. à Meridie, vel Media nocte; neque in Meridiano linea horæ 12. à Meridie, vel Media nocte; neque in Verticali ſub altitudine Poli gr. 45. ò, linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu.
5. Semidiameter Horologij, eſt Meridianæ pars inter centrum Horologij, & Sectionem communem eiuſdem Meridianæ, & lineæ æquinoctialis intercepta. Veluti M L, *in figura praxis 2. cap. 6. huius libri.*
6. Semidiameter Æquatoris, eſt radius Æquatoris interceptus inter apicem ſtyli, & communem Sectionem Meridianæ, & Sectionem lineæ æquinoctialis. Vt, F M, *in figura praxis 2. cap. 6. huius lib.*
7. Semidiameter, ſiue Radius horizontis, eſt perpendicularis è Vertice ſtyli in lineam horizontalem ducta, quæ proinde ad arcus horizontales deſignandos aſſumitur. Veluti V T, *in figura praxis 2. cap. 12. huius libri.*
8. Stylus rectus, ſiue perpendicularis, eſt recta à centro Terræ, ad planum horologij perpendiculariter demiſſa. Vt, F E, *in figura praxis 2. cap. 6. huius libri.*
9. Stylus obliquus, eſt recta Axi Mundi parallela, à centro Horologij per centrum Mundi, ſiue Verticem ſtyli perpendicularis, ducta. Sicuti, L F, *in figura praxis 2. cap. 6. huius libri.*

Quæ ideò Angulum F L E, angulo altit. Poli ſupra planum, facit æqualem.

De Angulis.

0. Angulus Subſtylaris, eſt quem Axis Mundi, & linea ſubſtylaris ad centrum Horologij conſtituunt. Vt Angulus F L E, *in figura praxis 2. cap. 6. huius libri.*

Eſtque ſemper æqualis Altitudini Poli plani, vel inclinationis Axis Mundi ad planum Horologij. 29. *Def. huius capitis.*

1. Angulus Subſtylaris inclinationis, eſt qui ſub linea inclinationis, & ſubſtylaris continetur. Vt, R A C, *in figura praxis 1. cap. 13. huius libri.*
2. Angulus declinationis ſtyli, & Angulus inclinationis Meridianorum, melius proprijs in locis explicabuntur. Vt infra *cap. 11. praxis 3. num.* 8. *&* 9. *necnon praxis* 4. *&* 5.

De Triangulo Gnomonico.

33. TRiangulum Gnomonicum, eſt, cuius latera circa rectum Angulum ſunt Radius Æquinoctialis, ac Stylus obliquus; Hypotenuſa verò, eſt Horologij Semidiameter. Veluti, M F L, *in figura praxis 2. cap. 6. huius libri*
34. Diuiditur à Stylo perpendiculari in duo triangula rectangula, ſimilia toti, & inter ſe; quorum vnum vocatur triangulum Styli obliqui, ſcilicet F L E; & alterum, triangulum Radij Æquinoctialis, nempe F M E.

COROLLARIVM.

35. EX hac definitione patet in Horologio Horizontali, lineam horæ duodecimæ ab ortu, vel occaſu, Hypotenuſam trianguli Gnomonici biſariam ſecare. Vide infra *num. 3. prax. 5. cap. 6. huius lib.*

Sequuntur Propoſitiones, ſiue Suppoſitiones.

PROPOSITIO PRIMA.

VNiuerſi, aut Sphæræ Centrum, eſt Centrum Globi Terraquei.

Hæc propoſitio intelligitur reſpectu circumuolutionum diurnarum, quæ fiunt à Sole, & à reliquis Stellis, motu primi Mobilis circa Terram; vt ſit in ipſarum Axe.

Probatur in Synopſi Aſtronomica *lib. 1. Tract. 1. propoſitione 2.* & ab alijs in Aſtronomia, & in Geographia.

Reſpectu autem Solis Orbitæ annuæ, quæ eſt Terræ Eccentrica, hæc propoſitio, in rigore Aſtronomico, eſt falſa; at Gnomonicè, cùm nullum inducat errorem ſenſibilem, apud Horographos, habetur tanquam principium abſolutè verum.

PROPOSITIO SECVNDA.

TErraqua eſt inſtar puncti.

Hæc propoſitio reſpectu octauæ Sphæræ, eſt abſolutè vera: at reſpectu Solaris Orbis, Aſtronomicè eſt falſa; Gnomonicè verò, & ad ſenſum veriſſima. Nam cum terræſtris Semidiameter in orbe Solari tria minuta abſcindat, quæ in Horologia errorem inuehere poſſent minutorum ſecundorum temporis duodecim; talis error ad ſenſum vix perceptibilis ab Horographis ſpernitur.

Probatur in Synopſi Aſtronomica, *lib. 1. Tract. 1. cap. 5. propoſ. 4. à Pat. Ricciol. Almag. lib. 2. cap. 6. & lib. 3. cap. 26.*

PROPOSITIO TERTIA.

Apex Gnomonis, ſiue Styli recti in omni Sciatherico intelligitur eſſe in centro Terraquæ, ac proinde in centro Sphæræ.

Hæc propoſitio in Gnomonicis eſt hypotheſis, Aſtronomicè quidem, & abſolutè falſa; at Gnomonicè veriſſima. Vt ſupra *Def. 1. huius capitis*.

Probatur. Totius Terraquei globi moles (*ex ſuperiori propoſit.*) in Gnomonicis, eſt inſtar puncti: ergo vbicunque terrarum ſtylus Gnomonicus ponatur, eius vertex, ſine vllo errore, ſupponitur coincidere cum centro Terræ, ſiue Sphæræ.

COROLLARIVM PRIMVM.

Planum quodcunque Conotomum, ſeu Gnomonicum, tantùm diſtare à centro Sphæræ ſupponitur, quanta eſt longitudo ſtyli; & quidem infra idem centrum in Hemiſphærio, illi oppoſito, quod à Vertice plani deſcribitur.

Oſtenditur *ex figura 28. cap. 8. Epiſag. 3. lib. 1.* in qua, T, eſt centrum Sphæræ, quo cum Vertex Gnomonis, S T, ex hac propoſitione coincidit. Planum autem, L M, ab eodem centro, T, diſtat totam longitudinem ſtyli, S T; & in Hemiſphærio inferiori, Æ A Q.

COROLLARIVM SECVNDVM.

Circuli omnes maximi Sphæræ ſeſe in Apice Styli Gnomonici ſecant.

Probatur (*ex propoſ. 6. lib. 1. Theod.*) omnis circulus maximus habet centrum in centro Sphæræ: Sed Apex Styli cum centro Sphæræ (*ex hac propoſitione*) coincidit: ergo &c.

COROLLARIVM TERTIVM.

Planum Conotomum, ſiue Horologij Gnomonicè ſumitur pro plano circuli maximi per Apicem Styli tranſeuntis, cui parallelum eſt, & à quo Horarium denominationem accipit; iuxta ea, quæ diximus ſupra, *cap. 2. num. 13. huius libri*.

Probatur. Nam (*ex hac propoſitione*) Styli Vertex abſque errore ſumitur pro centro Terræ, cùm tamen phyſicè ab eo diſtet tota Semidiametro terræ, & amplius longitudine ſtyli (veluti in horizontalibus:) ergo multo magis ſine errore ſumitur planum horologij pro plano per verticem ſtyli tranſeunte, eidem parallelo, à quo diſtat ſola longitudine ſtyli; quæ diſtantia reſpectu immenſitatem cœleſtium ſpatiorum, nihil eſt. Hinc

COROLLARIVM QVARTVM.

ANguli, qui fiunt à planis, ſiue diametris circulorum maximorum cum plano horologij, æquales ſunt angulis, quos faciunt cum plano circuli maximi, cui planum horologij parallelum eſt.

Sit enim *in figura praxis 2. cap.6. ſequentis*. A B, planum horologij horizontalis, & H G, planum horizontis eidem parallelum; Dico angulum, exempli gratia, P M A, quem facit planum æquatoris, P P, cum plano Conotomo, A B, eſſe æqualem angulo, P F G, quem facit idem planum æquatoris cum plano horizontis, H G, eidem plano Conotomo, A B, parallelo.

Probatur *ex præcedenti Corollario*, quia hæc duo plana pro vno, & eodem Gnomonicè ſumuntur.

Tum probatur *ex propoſ. 29. lib. 1. Element. Euclid.* Nam iſta duo plana (ex hypotheſi) ſunt phyſicè parallela; ergo planum, ſiue plani Diameter, P P, in ambo incidens facit angulum externum, P F G, interno, P M A, & ad eaſdem partes, æqualem.

COROLLARIVM QVINTVM.

QVatuor hæc, centrum Terræ, centrum Mundi, Styli Vertex, & quicquid Styli Verticis locum ſubit, & centrum omnium maximorum circulorum Sphæræ, Gnomonicè ſunt idem.

PROPOSITIO QVARTA.

IN eodem plano ſemper exiſtunt centrum Solis, centrum Terræ, & Vmbræ extremum. Patet ex dictis.

COROLLARIVM PRIMVM.

HInc, Quot Sol gradus pertranſit in Cœlo, totidem vmbræ terminus peragit in oppoſito plani.

COROLLARIVM SECVNDVM.

SOle exiſtente in quocunque puncto, aut ſucceſſiuè in diuerſis punctis eiuſdem circuli maximi; vmbræ omnes cadent in eamdem lineam, quæ eſt Sectio communis ipſius circuli horarij, vel cuiuſuis alterius maximi, & plani horologij: neque extra illud planum cadere poſſunt.

Sit enim (*in figura 26. cap.7. Epiſag.3. lib.1.*) Sol exiſtens in circuli Meridiani, H V O N, puncto, *f* ♋, vmbram mittet in *d*; exiſtens in Æ, æquatoris, mittit in K; exiſtens verò in *a* ♑, eam mittit in *b*; ſemper autem in

eandem lineam rectam, M D, Sectionis communis eiuſdem Meridiani, H V O N, & plani ſubiecti, X Y. Ex quo Corollario ſequitur.

COROLLARIVM TERTIVM.

SOl exiſtens in circulo Æquatoris, vt in principio Arietis, & Libræ, diurno motu Primi Mobilis actus, Gnomonis vmbra deſcribit perpetuam lineam rectam, quæ eſt Sectio communis plani Æquinoctialis, & plani Conotomi. Quod tamen contingit ſolùm in Sphæra recta, & in Sphæra obliqua, non autem in Sphæra parallela; vt notaui ſupra *lib.* 1. *cap.* 8. *num.* 10. *Epiſag.* 3.

PROPOSITIO QVINTA.

Data Semidiametro Gnomonica cuiuslibet circuli maximi Sectionem eiuſdem communem, & plani Gnomonici in gradus Gnomonicos diuidere.

1 EX Corollario primo, & ſecundo ſuperioris propoſitionis terminus vmbræ Gnomonis tot gradus Gnomonicos peragit in linea, quæ eſt Sectio communis plani illius circuli, in quo Sol exiſtit, & plani horologij; quot Sol ipſe in cœlo pertranſit; ideò neceſſaria eſt methodus ad eiuſmodi gradus Gnomonicos diſtinguendos in data linea, &c.

2 Præmittendum eſt igitur, ex circulis Maximis, qui planum Gnomonicum ſecant, alios eidem rectè, & alios obliquè inſiſtere.

3 Rectè plano Gnomonico inſiſtunt, qui cum illo rectos faciunt angulos, atque per pedem Styli tranſeunt: obliquè verò, qui obliquos angulos cum plano Conotomo efficiunt.

4 Circulorum, qui per pedem Styli tranſeunt, Gnomonicus Semidiameter eſt ipſemet ſtylus. Talis eſt Æquator in plano horizontali Sphæræ rectæ: Vt circulus, C K D V, *praxis primæ, cap.* 5. *ſequentis:* Verticalis in Horizontalibus: Horizon in Verticalibus rectis, &c. *Def.* 26. *&* 27. *huius capitis.*

5 Eorum autem, qui per pedem ſtyli non tranſeunt, Semidiameter Gnomonicus eſt recta à Vertice ſtyli per planum dati circuli ducta quoad horologij planum tangat. Veluti Æquator in Sphæra obliqua: Horizon in planis inclinatis. Vt *per Def.* 26. *&* 27. *huius capitis.*

PRI-

PRIMVS CASVS.

Quando ſcilicet datum planum Circuli Maximi planum Horologij rectè ſecat.

6 IN Figura citata, *praxis prima, cap. 5. ſequentis*, ſit data linea, Æ Q, Sectio communis Æquatoris, CKDV, & plani, PN, diuidenda in gradus Gnomonicos proportionaliter ad diuiſiones, quas faciunt circuli horarij in plano Æquatoris, hoc eſt ad quindenos ſingulos gradus.

Quoniam hìc Semidiameter Gnomonica Æquatoris eſt ipſe Gnomon, ſiue Stylus, S T; facto centro in Vertice T, deſcribatur circulus, C K D V, cuiuſcunque magnitudinis; & diuidatur in partes æquales partibus circuli Cœleſtis, exempli gratia, Æquatoris per quindenos ſingulos gradus; ductis per ſingulas diuiſiones rectis lineis à centro, T, ad lineam diuidendam, Æ Q; erit ab ipſis rectis diuiſa, vt poſtulatur.

7 Demonſtratio. Eleuetur imaginatione Æquator, C K D V, ita vt intelligatur plano, PN, inſiſtere ad angulos rectos, ſicut Æquator cœleſtis, cum (*ex propoſ. 3. huius capitis*) Styli Apex, T, ſit centrum Sphæræ, & conſequenter cuiuslibet circuli maximi (*ex Corollario quinto eiuſdem propoſitionis tertiæ*) erit Æquator Gnomonicus iſte, C K D V, Æquatori cœleſti concentricus; & ſi circellus iſte concipiatur extenſus vſque ad cœlum, cum cœleſte Æquatore omninò congruet; ſed circuli concentrici, & qui ſibi mutuo congruunt, à lineis per centrum ductis ſimiliter diuiduntur: ergo Sectio communis, Æ Q, non ſecus diuiditur à lineis ductis per centrum circelli, C K D V, ac diuidatur à ductis ab eodem centro ad circumferentiam circuli maximi cœleſtis, cui circellus concentricus eſt.

Aliter demonſtratur infra, *capite 5. ſequenti*, ſcilicet per Sectiones Conicas.

SECVNDVS CASVS.

Quando ſcilicet planum circuli maximi cum plano Horologij non facit angulos rectos.

8 IN Figura *praxis ſecunda, cap. 6. ſequentis*, ſit, A B, planum Gnomonicum, ſeu Horologij, cui inſiſtat oblique planum Æquatoris, P P, ita vt cum plano, A B, faciat angulum acutum, P M A, gr. 45. 0. quanta (in hoc exemplo) eſt eius eleuatio ſupra idem planum; ſitque Sectio communis eorum linea, S S, quæ proponitur diuidenda in gradus Gnomonicos Æquatoris, P P; erit Semidiameter plani eiuſdem Æquatoris linea, F M; vt patet (*per Definitionem 26. huius cap.*) Verum, quia in hoc caſu Apex ſtyli, F,

non

non eſt in proprio loco, ſicut nec Semidiameter, F M, ideò hæc transferenda eſt ex, M, in T, (*in figura praxis 3. eiuſdem cap. 6.*) ita vt ad rectam, S S, diuidenda ſit ad angulos rectos: factoque centro, in T, deſcribendus ad quoduis interuallum circulus, aut ſemicirculus, T V M K; ac diuidendus, vt in ſuperiori caſu. Nam per ſingulas diuiſiones, à centro, T, ductis rectis ad lineam diuidendam, S S, erit per ipſas diuiſa, vt oportebat.

9 Demonſtratio. Concipiatur mente planum Æquatoris, F M, (*in eadem figura*) eleuatum in ſublimi, extra planum horologij, A B, circa punctum, M; vt centrum, F, perpendiculariter immineat puncto, F, eiuſdem plani, centroque, F, & in eodem plano, F M, imaginatione deſcribatur circulus, & diuidatur ſecundùm diuiſiones ſemicirculi, T V M X; Dico lineas ductas per centrum, F, & per ſingulas diuiſiones ſecare lineam, S S, datam, in ijſdem punctis, in quibus ſecta fuit à lineis ductis à centro, T, ſemicirculi prædicti, T V M X. Nam circulus deſcriptus à centro, T, & deſcriptus à centro, F, (*per Def. 1. 3. Euclidis*) ſunt æquales; & anguli ad centrum, F, & ad centrum, T, (quoniam ex hypotheſi, in æqualibus, ſcilicet, quindenorum graduum peripherijs inſiſtunt, *ex 27. lib. 3. & 33. lib. 6. Euclid.*) ſunt æquales; & latera æqualem angulum comprehendentia ſunt æqualia, vtrumque, vtrique: ergo, & baſis baſi (*per 4. lib. 1. Euclid.*) erit æqualis. Sed baſis ſingulos angulorum vtriuſque circuli ſubtendens, eſt portio communis eiuſdem lineæ ſectæ, S S; ergo à lineis ductis à centro circuli vtriuſque, in ijſdem punctis ſecta fuit linea data, &c. Circellus autem deſcriptus à centro, F, (ex ſuperioribus corollarijs, & ex hypotheſi) concentricus eſt circulo maximo cœleſtis Æquatoris; & ſi extendatur vſque ad cœlum, cum eodem congruit: Sed circuli concentrici, &, qui ſibi mutuo congruunt, cum (*ex 8. Axiom.*) ſint æquales, à lineis per centrum ductis ſimiliter diuiduntur: ergo linea Sectionis, S S, ſimiliter, & æqualiter diuiditur per lineas ductas à centro circuli, T, atque ductis à centro, F; ergo rectè translata fuit Semidiameter, F M, in T; & ex hoc centro propoſitum abſolutum.

De Inuentione, & Translatione Lineæ Meridianæ. Caput IV.

Lineæ Meridianæ Inuentio, eſt primum, & maximum Horographiæ fundamentum; ideò hìc breuiter cœteris præmittenda eſt.

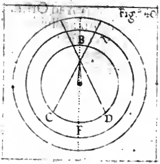
Praxis I. Lineam Meridianam in plano Horizontali inuenire.

1 Ex pluribus modis, hìc duos tantùm faciliores proponemus.

2 Primus modus, qui certior, & exactior, talis eſt.

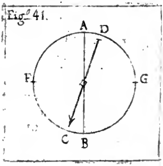
In

In plano horizontaliter librato deſcribantur plures circuli Concentrici, ex quorum centro, A, erigatur ſtylus, A B, perpendiculariter. Tum horis circiter duabus ante Meridiem, quando Sol eſt eleuatus ſupra Horizontem, non minus 45. gradibus, obſerua cuius circuli Peripheria terminetur vmbra ſtyli, & in quo Peripheriæ puncto; quod acu nota, & ſit D; Similiter poſt Meridiem in eadem Peripheria punctum ſigna, C, in quod incidit vmbræ ſtyli terminus. Deinde Arcu, C F D, (*per propoſ. 30. 3.*) bifariam ſecto, in, F; per hoc punctum F, & per centrum, A, ducta linea recta, E A, eſt Meridiana quæſita.



3 Secundo, Meridiana, quouis temporis momento indicat Acus Magnetica, optimè probata, & rectificata. Acus enim Magneticæ excitatæ, & ſuſpenſæ, ſecundùm lineam Meridianam ſe dirigunt, non tamen ſemper exactè; ſed varijs in locis ab ea variè declinant, etiam aliquando ad 30. gradus. Qua de re videri poteſt *P. Ricciolus Geograph. Reform. lib. 8. à cap. 12. vſque ad 17. Et Milliet Dechales curſus Mathemat tom. 1. de Magnete, lib. 1. Ord. 3. experimentorum.*

4 Probanda eſt igitur Acus Magnetica antequam deſignandæ Meridianæ adhibeatur, ſic. Apici alicui ſuſpenſa ſuperponatur lineæ Meridianæ, A B, per methodum præcedentem diligentiſſimè inuentæ; nam ſi cum illa congruat nulla erit declinatio; ſin minus, angulus, quem Acus efficit cum Meridiana, ad partem, C, oſtendet gradus declinationis Magneticæ in Orientem, vel in Occidentem. Veluti in Figura hìc appoſita angulus, B E C, quem metitur Arcus, B C, eſt angulus declinationis Magneticæ ad Orientem F.



5 Vbi notandum; Acum Magneticam cùm ad Orientem vergit, Nordeſtare, & Græcizare; ad Occaſum verò dum tendit, Nordouſtare, & Maeſtrizare dici.

6 Illud etiam obſeruandum eſt, quod *P. Blancanus in ſua Sphæra lib. 1. cap. 4.* hac de re docuit; In Italia, ſcilicet, necnon regionibus ei adiacentibus, Acum Magneticam, declinare ex Borea in Ortum grad. 6. haud vbique obſeruationibus conſentire. Nam in primis P. Ricciolus cum Brenano, & Grimaldo anno 1657. (vt ipſemet refert, *in Geographia Reformata lib. 8. c. 14.*) Bononiæ Italiæ, inuenit eam declinare tantùm grad. 1. m. 20. aut 10. & quidem verſus Occidentem: P. itidem Io. Baptiſta Zup. (vt habet idem Ricciolus,

non eſt in proprio loco, ſicut nec Semidiameter, FM, ideò hæc transferenda eſt ex, M, in T, (*in figura praxis 3. eiuſdem cap. 6.*) ita vt ad rectam, S S, diuidenda ſit ad angulos rectos: factoque centro, in T, deſcribendus ad quoduis interuallum circulus, aut ſemicirculus, T V M K; ac diuidendus, vt in ſuperiori caſu. Nam per ſingulas diuiſiones, à centro, T, ductis rectis ad lineam diuidendam, S S, erit per ipſas diuiſa, vt oportebat.

9 Demonſtratio. Concipiatur mente planum Æquatoris, F M, (*in eadem figura*) eleuatum in ſublimi, extra planum horologij, A B, circa punctum, M; vt centrum, F, perpendiculariter immineat puncto, F, eiuſdem plani, centroque, F, & in eodem plano, F M, imaginatione deſcribatur circulus, & diuidatur ſecundùm diuiſiones ſemicirculi, T V M X; Dico lineas ductas per centrum, F, & per ſingulas diuiſiones ſecare lineam, S S, datam, in iiſdem punctis, in quibus ſecta fuit à lineis ductis à centro, T, ſemicirculi prædicti, T V M X. Nam circulus deſcriptus à centro, T, & deſcriptus à centro, F, (*per Def. 1. 3. Euclidis*) ſunt æquales; & anguli ad centrum, F, & ad centrum, T, (quoniam ex hypotheſi, in æqualibus, ſcilicet, quindenorum graduum peripherijs inſiſtunt, *ex 27. lib. 3. & 33. lib. 6. Euclid.*) ſunt æquales; & latera æqualem angulum comprehendentia, ſunt æqualia, vtrumque, vtrique: ergo, & baſis baſi (*per 4. lib. 1. Euclid.*) erit æqualis. Sed baſis ſingulos angulorum vtriuſque circuli ſubtendens, eſt portio communis eiuſdem lineæ ſectæ, S S; ergo à lineis ductis à centro circuli vtriuſque, in iiſdem punctis ſecta fuit linea data, &c. Circellus autem deſcriptus à centro, F, (ex ſuperioribus corollarijs, & ex hypotheſi) concentricus eſt circulo maximo cœleſtis Æquatoris; & ſi extendatur vſque ad cœlum, cum eodem congruit: Sed circuli concentrici, &, qui ſibi mutuo congruunt, cum (*ex 8. Axiom.*) ſint æquales, à lineis per centrum ductis ſimiliter diuiduntur: ergo linea Sectionis, S S, ſimiliter, & æqualiter diuiditur per lineas ductas à centro circuli, T, atque ductis à centro, F; ergo rectè translata fuit Semidiameter, F M, in T; & ex hoc centro propoſitum abſolutum.

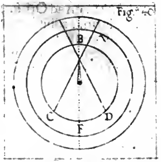
De Inuentione, & Translatione Lineæ Meridianæ. Caput IV.

LIneæ Meridianæ Inuentio, eſt primum, & maximum Horographiæ fundamentum; ideò hìc breuiter cœteris præmittenda eſt.

Praxis I. Lineam Meridianam in plano Horizontali inuenire.

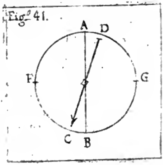
EX pluribus modis, hìc duos tantùm faciliores proponemus. Primus modus, qui certior, & exactior, talis eſt.

In plano horizontaliter librato deſcribantur plures circuli Concentrici, ex quorum centro, A, erigatur ſtylus, A B, perpendiculariter. Tum horis circiter duabus ante Meridiem, quando Sol eſt eleuatus ſupra Horizontem, non minus 45. gradibus, obſerua cuius circuli Peripheria terminetur vmbra ſtyli, & in quo Peripheriæ puncto; quod acu nota, & ſit D; Similiter poſt Meridiem in eadem Peripheria punctum ſigna, C, in quod incidit vmbræ ſtyli terminus. Deinde Arcu, C F D, (*per propoſ. 30. 3.*) bifariam ſecto, in, F; per hoc punctum F, & per centrum, A ducta linea recta, E A, eſt Meridiana quæſita.



3 Secundo, Meridiana, quouis temporis momento indicat Acus Magnetica, optimè probata, & rectificata. Acus enim Magneticæ excitatæ, & ſuſpenſæ, ſecundùm lineam Meridianam ſe dirigunt, non tamen ſemper exactè; ſed varijs in locis ab ea variè declinant, etiam aliquando ad 30. gradus Qua de re videri poteſt *P. Ricciolus Geograph. Reform. lib. 8. à cap. 12. vſque ad 17. Et Milliet Dechales curſus Mathemat tom. 1. de Magnete, lib. 1. Ord. 3. experimentorum.*

4 Probanda eſt igitur Acus Magnetica antequam deſignandæ Meridianæ adhibeatur, ſic. Apici alicui ſuſpenſa ſuperponatur lineæ Meridianæ, A B, per methodum præcedentem diligentiſſimè inuentæ; nam ſi cum illa congruat nulla erit declinatio; ſin minus, angulus, quem Acus efficit cum Meridiana, ad partem, C, oſtendet gradus declinationis Magneticæ in Orientem, vel in Occidentem. Veluti in Figura hic appoſita angulus, B E C, quem metitur Arcus, B C, eſt angulus declinationis Magneticæ ad Orientem F.



5 Vbi notandum; Acum Magneticam cùm ad Orientem vergit, Nordeſtare, & Græcizare; ad Occaſum verò dum tendit, Nordouſtare, & Maeſtrizare dici.

6 Illud etiam obſeruandum eſt, quod *P. Blancanus in ſua Sphæra lib. 1. cap.* hac de re docuit; In Italia, ſcilicet, necnon regionibus ei adiacentibus Acum Magneticam, declinare ex Borea in Ortum grad. 6. haud vbique obſeruationibus conſentire. Nam in primis P. Ricciolus cum Brenano, & Grimaldo anno 1657. (vt ipſemet refert, *in Geographia Reformata lib. 8. c. 14.* Bononiæ Italiæ, inuenit eam declinare tantùm grad. 1. m. 20. aut 10. & quidem verſus Occidentem: P. itidem Io. Baptiſta Zup. (vt habet idem Ricciolus,

lus, ibidem.) Neapoli obſeruauit eam exorbitare à Borea ſolùm gr. o. m. 30. non tamen ad Ortum, ſed itidem Occaſum verſus. Nos etiam hic Venetijs, plurimis adhibitis acubus, nullam hactenus inuenimus aberrantem in Ortum, vt aſſeruit P. Kircherius, Sed omnes verſus Occaſum gr. 5. circiter. Qui quidem graduum numerus, eſt idem plane, atque Kircherianus, verum denominationis contrariæ illi, quam tum ipſe, tum Blancanus ſtatuere.

Praxis II. Inuenta Meridiana, inſtans Meridiei determinare, & Meridianam ipſam in quodcunque planum transferre.

INſtans, ſeu momentum Meridiei, illud ipſum eſt, quo Vmbra Styli in ipſam iam repertam Meridianam proijcitur. Vel ſi ſuſpendas perpendiculum filare, tunc eſt Meridies, quando repertæ iam Meridianæ, Vmbra fili exactè congruit.

Quare ſi in hoc ipſo Meridiei momento filum plumbo onuſtum, ſuper quodcumque planum ſuſpenſum teneas; vmbra illius Meridianam in eodem plano tranſlatam delineabit. His præmiſſis principijs, iam ſit.

De Conſtructione Horariorum Solarium in Sphæra recta, & in Sphæra parallela. Caput V.

QVid ſit Sphæra recta habetur ſuperiori libro, *Epiſag. 3. cap. 5. num. 2.* In hac Sphæræ poſitione Poli Mundi ſunt in Horizonte; & Æquator tranſit per punctum Verticis: Nulla Stella eſt vel occulta, vel inoccidua; ſed omnes oriuntur, & occidunt, ac per horas 12. ſupra Horizontem morantur, & per totidem infra latent. Dies omnes ſunt per ſe noctibus æquales. Cuius æqualitatis cauſa, eſt, quia omnium parallelorum, per quos Sol incedit, arcus diurni ſunt arcubus nocturnis æquales. Dixi per ſe, quia ratione refractionis Sol oritur citius tribus, aut quatuor circiter minutis temporis, totidemque ſerius occidit, quam oporteret. Vmbræ Gnomonum Sole exiſtente in ſignis Auſtralibus vergunt in Boream; in Auſtrum verò quandiu eſt in Septentrionalibus, ex quo Incolæ dicuntur Amphiſcij, ideſt duplicis vmbræ. In hac Sphæra ſunt magna pars Perſiæ, Medium Taprobanes, Inſulæ Moluchæ, magna pars Aphricæ, Inſula S. Thomæ, & pars Indiæ Occidentalis, quæ Perù dicitur, &c.

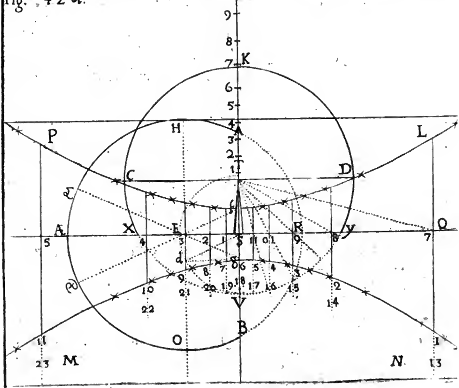
De Sciatherico Horizontali Sphæra recta.

Praxis I. Sciatherici Horizontalis Sphæræ rectæ lineam Meridianam, & lineam Æquinoctialem exhibere.

SIt datum planum Horizontale, P L M N, in quo deſcribendum ſit Horizontale Sciathericum Sphæræ rectæ.

1 Ducatur primum (*ex prima praxi ſuperioris capitis*) Meridiana, AB; eique Orthogona, ÆQ.

Fig.ª 42 a.



Tum ex puncto decuſſationis, S, accipiatur, ad libitum longitudo ſtyli re cti, ST, in Meridiana, AB; & SE, in Orthogonali, ÆQ. Centro E deſcribatur Circulus Meridianus, HÆOR; & Centro T, deſcribatu circulus Æquatoris, DKCV.

2 Dico primum, AB, eſſe lineam Meridianam.

Probatur tum ex hypotheſi; tum ex Demonſtratione ſequenti.

3 Dico ſecundò, ÆQ, ſiue, XY, eſſe lineam æquinoctialem.

Probatur *ex Definitione* 15. *cap.* 3. *huius libri*. Etenim plana, quæ ſe mutu ſecant, planoque cuidam ad rectos ſunt angulos, communem etiam, cun eodem plano, Sectionem ad rectos angulos efficiunt: Sed plana Meridia ni, & Æquatoris ſunt huiuſmodi; ergo &c Maior eſt *Euclid. Element. lib.* 11 *propoſ.* 19. Minor probatur *ex Theod. Sphær. lib.* 1. *propoſ.* 15. Meridianus enin tranſit per polos Mundi, & Æquatoris: Suntque ambo circuli maximi *pe*

I *pro-*

propoſ.6. lib. 1. *Sphær. Theod.* Cùm idem Centrum habeant cum Sphæræ centro, E, vel T; Quod *ex Definit.* 1. *cap.* 3. *huius lib.* ſemper intelligitur eſſe in Vertice ſtyli recti.

Probatur ſecundò, oculari demonſtratione ſic. Plano, P L M N, manente immobili eleuentur, imaginatione, planum Meridiani, A Æ B, & planum Æquatoris, X K Y, ita vt in ſublimi, extra planum, eidemque ad rectos inſiſtant angulos, Centrum, E, Meridiani coincidet cum centro, T, Æquatoris, & Vniuerſi Sphæræ: Punctum, Æ, plani Meridiani cum puncto, K, plani Æquatoris in Vertice; ac punctum, R, cum puncto, V, in Nadir; in quibus etiam plana ſe mutuo ad rectos ſecabunt angulos; vt patet *ex citata propoſ.6.lib.*1.*Theod.* Et quoniam vtriuſque circuli portio, A R B, Meridiani, & X V Y, Æquatoris, ex punctis deſignata intelligitur eſſe infra planum, P N, & extra illud prominens; erit A B, ſectio communis plani Gnomonici, P N, & plani Meridiani, H Æ B R; ac proinde linea Meridiana; & X Y, ſiue Æ Q, ſectio communis plani Gnomonici, & plani Æquatoris, C K D V, nempè linea æquinoctialis Horologij: Sed iſtæ duæ Sectiones ſe mutuo, ad rectos ſecant angulos in S, iuxta *Def.* 15. *cap.* 3. Ergo rectè vtraque ducta eſt, ſcilicet, Meridiana, & Æquinoctialis, &c. Vide *cap.*7. *Epiſag.*3. *lib.*1.

Praxis II. Datis in plano, P N, Horizontali Sphæræ rectæ, Meridiana, A B; Aequinoctiali, Æ Q; & longitudine Styli recti, S T, Sectiones communes planorum circulorum horariorum, & æquinoctialis deſignare, & lineas horarias ducere.

1 Centro, T, quod eſt in Vertice Styli, ad quodcunque interuallum, deſcribatur æquatoris circulus, C K D V; aut ſaltem quadrans, T D V; qui in ſex partes æquales diuidatur. Tum ductæ ex centro, T, rectæ cœcæ (quales ſunt rectæ ex punctis) per ſingulas quadrantis diuiſiones; ita vt lineam æquatoris, Æ Q, ſecent; quæſitas, in eadem linea, indicabunt Sectiones horarias, per quas (tranſlatas etiam ad alteram æquinoctialis partem) ductæ perpendiculares, erunt lineæ horariæ.

2 Probatur primùm *ex propoſ* 5. *num* 6. *cap.* 3. *huius libri.*

3 Probatur ſecundò. Nam lineæ ex punctis prædictæ ipſa horarum Aſtronomicarum plana repræſentant, Gnomonico plano occurrentia; ergo ibi erunt communes illorum Sectiones, vbi eſt cœcarum linearum ipſarum, in plano communis concurſus; ergo per eiuſmodi occurſum, ſiue communem Sectionem puncta horarum in linea æquinoctiali rectè deſignantur. Rectæ itaque ductæ per ſingula eadem puncta, ad æquinoctialem, Æ Q, perpendiculares, erunt lineæ horariæ. Patet hæc vltima conſequentia, *ex num.*2. *cap.*3. *huius libri.*

4 Demonſtratur præterea *ex propoſ.*19. *lib.*11. *Element Euclid.* Nam planum Horologij, & ſingula plana circulorum horarum Aſtronomicarum, *ex nu.* 10. *cap.*3. *Epiſag.*3. *ſuperioris lib.* & *propoſ.* 6. *lib.* 1. *Sphær. Theod.* ſunt æquatori

ad angulos rectos; ergo & communes illorum Sectiones ; Sed huiuſmodi ſunt lineæ horariæ, ergo &c.

MONITVM.

5 ILlud verò in hoc Sciathèrico Horizontali in Sphæra recta, notandum eſt, quod iiſdem lineis horarijs, genera omnia horarum æqualium indigitantur. Ideò numeri ad æquinoctialem appoſiti, ſunt horarum à Meridie, & Media nocte: Numeri infra Tropicum Capricorni, ab vna in duodecim, ſunt horarum ab Ortu; Reliqui verò à tredecim, ad 24. ſiue 23. (nam vigeſimaquarta eſt infinita) ſunt horarum ab Occaſu.

Ratio patet ex Doctrina Sphærica. Siquidem in Sphæra recta Arcus Diurnus toto anni tempore duodecim exiſtit horarum ſemper æqualium; indeque horæ inæquales perpetuo exulant Oſtraciſmo.

Praxis III. In Sciatherico Horizontali Sphæræ rectæ Hyperbolas inſcribere.

1 SVppono *ex num. 15. cap. 8. Epiſag. 3. ſuperioris lib.* In dato plano Horizontali Sphæræ rectæ Solem Gnomonis vmbra Hyperbolas delineare. Ideò

2 Primùm in Circulo Meridiano, H Æ O R, (*in figura prima praxis huius cap.*) ſupra, & infra, Æ, punctum Sectionis æquatoris, accipiatur Declinatio vtriuſque Tropici, ſcilicet gr. 23. m. 30. Vel, ſi libeat, etiam aliorum parallelorum, ſicut in Analemmate *cap. 6. Epiſag. 3. lib. 1.* Deinde per ſingulos terminos Declinationis, & per Centrum Sphęrę, E, ſiue Apicem Styli, delineantur radij, vſque dum lineam, A B, Meridianam ſecent; veluti in *f*, & in *g*; erunt Sectiones eiuſmodi Vertices vtriuſque Hyperboles oppoſitę. Nimirum, *f*, Vertex Hyperbolę, quam Sol deſcribit exiſtens in Cancro; & *g*, Vertex oppoſitę Hyperboles Capricorni.

3 Centrum Hyperbolarum eſt in, S, loco Styli.

4 Vt autem Vmbilici, ſiue Foci reperiantur, ex puncto, *g*, ducas *g d*, ad Axem, H O, perpendicularem; ſiue, S *d*, lateri *f* E ♋, parallela, donec Axi, H O, occurrat in *d*; & facto Centro in S, ad interuallum, S *d*, circinetur Semicirculus, T *d* V; nam vbi iſte Semicirculus ſecat Meridianam, A B, in T, & V, ibi focos notat. Quod planè docetur, ac demonſtratur *in num 3. & 4. propoſ. 3. cap. 9. Epiſag. 3. lib. 1.*

5 Datis itaque Verticibus, *f*, *g*, & Vmbilicis, ſiue Focis, T, V, Hyperbolę facilè deſcribentur, *ex num. 5. vel 6. modo citata propoſitionis*; vt apparet in Graphide *praxis prima huius cap.* & vt clarius eluceſcet infra *cap. ſequenti, prax. 4 num. 2.* Poſſunt enim etiam in Sphęra recta Diſtantię horarię diſtingui, & paralleli deſcribi iiſdem Methodis, Geometricè ſcilicet, Arithmeticè, & Practicè, non ſecus, ac in Obliqua; vt ibidem; Sumpta tamen in Sphęra recta, pro Radio ęquatoris, longitudine Styli; ob rationem ſupra allatam *num. 5. propoſ 5. cap. 3. huius libri.*

Praxis IV. Sciathericum Verticale in Sphæra recta delineare.

SCiathericum Verticale in Sphæra recta, eſt Dimidium Sciatherici Horizontalis Sphæræ parallelæ, de quo in ſequenti praxi.

Praxis V. Sciathericum Horizontale in Sphæra parallela conſtruere.

SPhæra parallela deſcribitur ſupra, *lib. 1. Epiſag. 3. cap. 5. num. 3.* In hac alter Polorum eſt in Zenith, ſiue in puncto Verticis; & alter in Nadir Axis Mundi cum linea Verticali coincidit; ac proinde æquator eſt Horizonti parallelus. Ex quo fit, vt in hac Sphæra, ex duodecim ſignis Zodiaci ſex perpetuò ſint ſupra Horizontem, & ſex infra. Quare ſi dies ibidem accipitur pro toto tempore, quo Sol moratur ſupra Horizontem, non niſi vnicus, ac Semeſtris erit, & vnica nox totidem fere menſium, in toto Anno; refractione ſecluſa, cuius vi Sol his incolis, ſi qui ſunt, oritur antequam ad æquinoctium perueniat. Sin autem pro Die intelligatur ſpatium 24. horarum, quo videlicet Sol ab eodem Meridiano egreſſus, ad eundem reuoluitur, nullus talis Dies ibi obſeruari poterit, niſi deſignata prius Meridiana; vel ad placitum, vel ex communi Incolarum conſenſu. Horarum enim obſeruatio (*ex Plinio lib. 1. Naturalis Hiſt. cap. 60.*) ad communem Gentium conſenſum pertinet. Nullum tamen Sciathericorum, aut alterius Horologij vſum fuiſſe apud illas Nationes, tempore Olai Magni ſcribit ipſe (*Hiſtor. Septentrion. lib. 1. cap. 19.*) his verbis: *Sciendum eſt Incolas Septentrionis extremi vltra grad. Eleuat. Poli Arctici 86. habitantes nullum habere Solaris Horologij vſum, quale Anaximenes Mileſius Lacedæmonienſis primum (teſte Plinio) inueniſſe dicitur: neque alterius cuiuſuis Horologij ponderum, rotarum, aquarum, menſurarum per lineas, & interſtitia fabricati, ſed tantummodo eos vti præaltis, ac depreſſis rupium cautibus, partim natura, partim ingenio diſpoſitis, qui radios Solares infallibili conjectura obumbrant, parteſque dierum diſtinguunt, veluti hyeme noctibus, & diebus (Luna non ſplendente) volatilium, & campeſtrium animalium vocibus, & geſtis (quorum copia illic eſt infinita) clariſſimè per experientiam temporum rationem metiuntur. Talibuſque, velut obeliſcis, aut ſylueſtribus ſignis, ſunt contenti.*

2 Verum quicquid ſit de vſu Sciatherici apud Incolas illos ſuppolares, ſiue aliqui ibi degant, ſiue non, ſed exiſtat Rupis immenſa, & Gurges aquarum, vt referunt quidam Hiſtorici, & Geographi; Conſtructio tamen illius, ſaltem doctrinæ gratia non eſt Tyronibus omittenda.

3 Ducta itaque ad placitum, vel ex conſuetudine, linea Meridiana, & in ea facto centro, vbicunque libuerit, deſcribatur circulus, & in eo delineetur Horologium Aſtronomicum omninò ſicut infra (*in cap. 10. huius libri*) erit conſtructum propoſitum Sciathericum ſuppolare, ſiue in Sphæra parallela; dummodo lineæ horariæ ductæ ſint omnes; hoc eſt etiam in parte Peripheriæ, K A L; & planum Conotomum ſit Horizontaliter, & ad libellam collocatum.

4 Ratio patet in modo citato cap. Et præterea, quoad lineas horarias, probatur *per num.2.cap.3.libri huius;* Et quoad parallelos, *per num.10.c.8.Epiſag.3.lib.1.*
5 Verticale Sciathericum in hoc ipſo Sphæræ poſitu, eſt Dimidium Horizontalis Sphæræ rectæ; Veluti, ÆQMN, *in Figura Praxis 1. huius capitis.*

De Conſtructione Sciatherici Horizontalis in Sphæra Obliqua. Caput VI.

Praxis I. Data Solis Altitudine Meridiana Altitudinem Aequatoris, & Poli, in qualibet Regione expiſcari.

1 QVoniam Sphæræ Obliquæ poſitura dicitur illa, in qua ſemper alter Polorum ſub Horizonte deprimitur, & alter ſupra illum eleuatur; (vt ſupra *lib.1. Epiſag.3.cap.3.num.3.*) Ideò hæc Methodus, ſcilicet Poli altitudinis indagandæ neceſſariò præmittenda eſt.
2 Obſeruetur itaque primum Solis Altitudo temporis Meridiei momento, vel per Aſtrolabium, aut Quadrantem, Dioptris, & perpendiculo inſtructum. Vel ſic.
3 Deſcripta linea Meridiana in plano horizontali, & in ea fixo ſtylo, temporis Meridiei momento, notetur Vmbræ Meridianæ longitudo. Exempli gratia, *in Figura praxis ſecundæ ſequentis*, ſit AB, Meridiana plani horizontalis; Stylus, FE; ſitque, EO, longitudo Vmbræ Meridianæ Solis exiſtentis in principio Capricorni. Tum in craſſiori papyro, aut in expolito aſſere conſtruatur triangulus rectangulus, cuius cathetus, ſeu perpendiculum ſit longitudo ſtyli, FE; & Baſis, Vmbra iam notata, EO; claudaturque hypotenuſa, FO. Dico Angulum, FOE, Quadrante, vel per Trigonometria, dimenſum, Altitudinem Solis Meridianam exhibere.

Probatur. Angulus enim FOE, in plano Horizontali; (*ex propoſ.28.lib.1. Elem.* & ex dictis ſupra, *Coroll.4.prop.2.c.3.huius lib.*) æqualis eſt Angulo, GF♑, ſupra Horizontem; ſed iſte Angulus indicat Altitudinem Solis; ergo & ille.
4 Altitudo hæc autem Solis Meridiana, quacunque methodo acquiſita, eſt tantùm viſa, & apparens; ac ideò conuertenda in veram, addita illi Parallaxe congruente tali Diei, & detracta refractione, (ſi ea fuerit ſenſibilis;) conſulendo Tabulas Parallaxium, & Refractionum Solarium Tychonicas, apud Argulum *in Pandoſ.Sphærico, c.70.& 71.* aut alium; Vel emendatas à Ricciolo *Aſtron. Reform. tom.2.Tab.39.& 40.* Quas exſcripſimus infra, *part.2.lib.1.c.1.prax.2.* Licet enim P. Maignan, *lib.1.Perſpectiuæ Horar. prop.45.* Correctionē huiuſmodi contemnendā cenſeat in vulgaribus Optico-Gnomonicis obſeruationibus; ſi aliqua tamen fuerit præcipua (qualis eſt præſens) ex qua multæ poſtmodum faciendæ operationes dependent, omninò adhibendam fatetur.
5 Deinde per Ephemeridem, vel Aſtronomicas Tabulas additas verum Solis locum in Zodiaco, eodem obſeruationis die; & eiuſdem loci Declinationem, ex Tabula ſequenti, vel alia.

TABVLA DECLINATIONVM SIGNORVM ZODIACI ad ſingulos eorum gradus.

Gradus Superiorum ſex Signorum.

	♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	25	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	20	49	27
4	1	36	12	53	21	0	26
5	2	0	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	21	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	32	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	58	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	19	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	4	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		

Gradus Inferiorum ſex Signorum.

Tan-

6 Tandem, ſi Declinatio Auſtralis eſt, eam addas veræ Altitudini Solis Meridianæ; Si Borealis, ſubtrahas, & habebis Altitudinem Æquatoris in tuo Horizonte: Cuius complementum, ad grad. 90. ſemper eſt Altitudo Poli ſupra eundem Horizontem.

7 Quod ſi Altitudo Solis Meridiana obſeruata fuerit Die alterutrius Æquinoctiorum; nempe 20. Martij, aut 23. Septembris, ad veram redactam, eadem erit, atque Altitudo Æquatoris quæſita; & eius complementum, Altitudo Poli.

8 Sin autem obſeruata ſit Die Hyemalis Solſtitij, ſcilicet vigeſima prima Decembris, addita gradibus 23. m. 30. Die verò Solſtitij Æſtiui, vigeſima prima Iunij, dempta gradibus 23. m. 30. ſupererit, vel colligetur Altitudo Æquatoris; cuius itidem complementum eſt Altitudo Poli. Verum enimuero ſi tibi ſcrupula quædam prima, vel ſecunda, (quibus prædicti gradus integri, momenti Æquinoctiorum, & Solſtitiorum deficiunt, vel abundant) religionem induxerint, eodem modo, etiam his diebus operandum erit, quo alijs; conſulendo videlicet Ephemerides, Declinationum Tabulas, &c.

9 At hæc ad Sphalmata Typographorum corrigenda. Cœterum Altitudines locorum inſigniorum habentur in Tabulis paſſim apud Geographos, & Aſtronomos; in primis Ricciolum, *Geographiæ Reformatæ lib. 9. cap. 4 & Aſtronomiæ Refor. tom. 2. Tab.* 14. Ex quibus collectus eſt Catalogus, qui habetur infra, *in principio Secundæ Partis*.

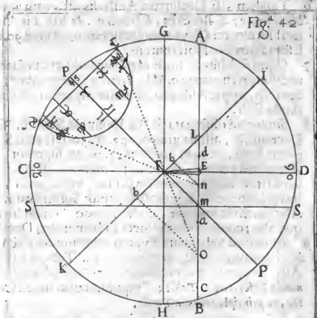
Praxis II. Datis Linea Meridiana, ex praxi prima, vel ſecunda ſuperioris capitis, & Altitudine Poli Regionis, ex præcedente praxi, reliqua indagare, quæ neceſſaria ſunt pro Sciatherici Horizontalis fundamento.

IN dato plano Horizontali, A B, deſcribendum ſit Horologium, ſub Altitudine Poli grad. 45.

1 Primùm (*ex prax. 1. cap 4 huius libri*) inueniatur, in eo Meridiana, L O. In qua orthogonaliter figatur Stylus ad arbitrariam longitudinem, E F. Erit E, (locus Styli) Zenith, ſeu Vertex Gnomonicus: *Def 3. cap 3. huius lib.* F, vero (Styli vertex) mundi Centrum. *Def. 1. cap. 3. huius lib.*

2 Secundò, Centro, F, quouis interuallo, deſcribatur Circulus Meridianus, G C H D, concipiendus (iuxta *num* 8. *cap. 7. Epiſag. 3.*) veluti plana ſuperficies circularis, in aere, ſupra, & infra planum Conotomum, A B, normaliter eleuata. Vnde erit, A B, (*per 3. 11.*) ſectio communis plani ipſius dati, ac Meridiani; C, erit in Cœli Vertice, ſeu in Zenith; & D, in Nadir.

3 Tertiò, per centrum F, ducatur Diameter, G H, plano Conotomo, A B, parallela. Quæ repræſentabit circulum Horizontis, cui planum ipſum, A B, (*ex num. 16. & 17. cap. 3. huius lib.*) æquidiſtat; Et quidem (*per Coroll. 1. propoſ. 3. cap. 3. huius lib.*) totam longitudinem Styli, F E; ab eoque (iuxta *num. 13. cap. 2. huius lib.*) denominationem ſumit. Ac proinde (ſi te fingas facie verſum ad Auſtrum) punctum, G, erit Meridies; H, verò Septentrio.



4 Quartò. Super hanc G H, linea recta, C D, è Vertice C, per Styli apicem, F, in D, Nadir, normaliter cadens (*ex Def. 11. cap. 3. huius lib.*) Verticalem primarium deſignat. Vel, ſi eadem, C D, concipiatur in aere ſupra, & infra planum eleuata, repræſentabit ſectionem cōmunem eiuſdem Verticalis, & Meridiani; & ſic coincidet cum linea directionis. Sin autē in plano Conotomo horizontali, A B, ipſa C D, deſcripta intelligatur, erit ipſius plani, & Verticalis primarij communis ſectio; ac proinde C, punctum Æquatoris Orientis; D, Occidentis.

5 Quintò. Singulis Meridiani, G C H D, quadrantibus in grad. 90. diuiſis, cœpta numeratione ex G, & H, verſus C, & D; ſuper Horizontem, G H, ex puncto Septentrionis H, verſus Verticem C, numeretur Altitudo Poli Borealis K, data per ſuperiorem praxim, (in præſenti exemplo) grad. 45. Tum per terminum numerationis K, & per centrum Mundi, F, ducta recta, H F I; erit (*per Def. 12. cap. 3. huius lib.*) Axis Mundi: & K, Polus Borealis; I, polus Auſtralis; L (*per Def. 2. cap. 3. huius lib.*) Centrum Horologij, ſiue Polus Gnomonicus, quem alij Centrum horarum Aſtronomicarum appellant.

6 Sextò. Ex puncto G, Horizontis Meridionalis, verſus Verticem, C, numeretur Altitudo Æquatoris G P, quæ (cùm ſemper ſit Altitudinis Poli complementum ad gradus 90.) in præſenti exemplo, eſt gr. 45. Deinde per numerationis terminum, P, & per Centrum Mundi, F, ducta recta, P F P, repræſentabit Circulum Æquinoctialem; qui ſemper Mundi Axi, K I, ad angulos rectos eſſe debet.

Hinc (*per Def. 26. cap. 3. huius lib.*) F *m*, eſt Semidiameter, ſiue Radius Æquatoris. Et recta, S S, ducta perpendiculariter ad Meridianam A B, per punctum *m*, ſectionem communem Circuli Æquinoctialis, & ipſius lineæ Meridianæ (*per Def. 15 c. 3. huius lib.*) erit linea Æquinoctialis plani. Vt etiam *per Coroll. 3. propoſ. 4. eiuſdem cap. 3.* L F *m*, autem (*per Def. 33. cap. 3. huius lib.*) eſt

Trian-

Triangulus Gnomonicus, continens duo triangula rectangula, toti, & inter ſe ſimilia; iuxta *Def. 1. lib. 6. & propoſ. 8. eiuſdem*. Nam L F E, (*per Def. 29. cap. 3. huius lib.*) eſt Triangulus Styli obliqui: & E F *m*, triangulus Radij Æquatoris.

7 Septimò. Numerata hinc inde à Sectione, P, commune Æquatoris, & Meridiani, maxima Solis declinatione, gr. 23. m. 30. (*per num. 2. cap. 6. Epiſag. 3.*) ducantur Radij Solaris, ♋ F *n*, in principio Cancri, & ♑ F *o*, in principio Capricorni, & ſi libeat, etiam aliorum ſignorum. Quoniam (*ex nu. 13. & 15. c. 8. Epiſag. 3.*) in dato plano Sol in Zodiaci ſignorum initijs (præter ♈, & ♎, vt mox diximus *ſupra num. 6.*) Hyperbolas delineat; duo puncta *n*, & *o*, communes ſectiones radiorum Solis, & plani Conotomi dati, A B, erunt (*per propoſ. 3. cap. 9. Epiſag. 3.*) Vertices vtriuſque Hyperboles oppoſitæ; Recta, *no*, Tranſuerſa Diameter; *a*, Centrum Hyperbolarum.

Cadant nunc ab alterutro Vertice *n*, vel *o*, recta *o b*, vel *n b*, ad Axem Mundi perpendicularis, & ſectio communis *b*, notetur puncto. Tum poſito vno circini pede in Centro *a*, altero accipiatur interuallum, *a b*, & transferatur hinc, & illinc ſuper Axem primariam vtriuſque Hyperbolarum, *in c*, & *d*. Dico puncta eiuſmodi eſſe Centra, ſiue puncta reflexionis, Focos, & Vmbilicos. Vel aliter, vt *in num. 4. citatæ propoſ. 3.*

Praxis III. Dato, ex præcedenti Praxi fundamento, vel ſaltem Triangulo Gnomonico L F M lineas horarum Aſtronomicarum, ſeu à Meridie, & Media nocte, tripliciter Horizontali Sciatherico inſcribere.

1 PRimùm, ex præcedenti fundamento transferatur linea Meridiana A B, cum Triangulo Gnomonico L E M, & linea Æquinoctiali. *figura ſeq.*

2 Deinde ſumatur circino interuallum M F, Diameter Æquatoris, & ponatur ſuper Meridiana, ex *m*, in T, quo centro deſcribatur ſemicirculus, T V M X; qui pro integris horis diuidatur in duodecim partes æquales; vel in partes 24. pro ſemihoris; vel etiam in 48. ſi horologium ad quadrantes horarum expetimus.

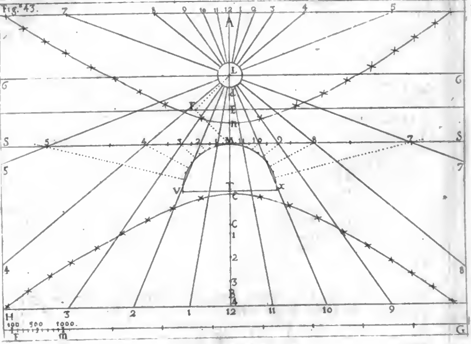
3 Tum poſita regula ſupra centrum T, & ſupra ſingulas diuiſiones Peripheriæ ducantur rectæ occultæ, vt lineam S M S, Æquinoctialem ſecent; ac tandem per ſectionum æquinoctialis puncta, & per centrum, L, rectæ lineæ ductæ erunt horariæ Aſtronomicæ; iuxta numeros, quibus in figura exempli notantur.

Demonſtratur per Caſum 2. propoſ. 5. cap. 3. huius lib.

M O N I T A.

4 LIneæ Horariæ ad centrum, L, non pertingunt ad euitandam confuſionem. 2. Vltra Centrum, etiam non neceſſarias delineaui; vt earum continuationem, & correſpondentiam oſtenderem. 3. Linea horæ 12. ſemper eſt Meridiana. 4. Linea horæ ſextæ ſemper ducitur per centrum

Fig. 43.



horarum, L , parallela Æquatori . 5. Ex horis infra lineam horæ ſextæ, dexteræ ſunt antemeridianæ , nempè 6. 7. 8. 9. 10. 11. ſiniſtræ; pomeridianæ 1. ſcilicet 2. 3. &c. ex his verò, quæ ſupra lineam ſextæ, dexteræ ſunt matutinæ ; ſiniſtræ autem veſpertinæ.

PRACTICE.

5 PRacticè, ſiue mechanicè ita Æquinoctialem ſecabis. Primùm acceptam longitudinem Diametri Æquatoris M F, ſignabis hinc, inde ab *m*, in 9. & 3. Deinde accipias totum interuallum inter 3. & 9. & poſito vno Circini pede in T ; alterum extende ſuper Æquinoctialem in 4. à quo puncto, eadem Circini diuaricatione retenta, imprime vtrinque puncta 5. & 11. Rurſus inuariata Circini apertura, colloca vnum eius pedem in T, & alterum in linea Æquinoctiali in 8. & ab hoc puncto hinc, & illinc ſigna puncta 1. & 7. Tandem, ſpatium inter 8. & 4. trifariam diuide, inuenies puncta horarum 2. & 10. & ſic erunt inuenta omnia puncta horaria, per quæ ductæ lineæ à Centro L, horas Aſtronomicas indicant, vt prius ex præcedenti Methodo.

6 Pro horis dimidijs pone vnum Circini pedem in T ; alterum extende ad

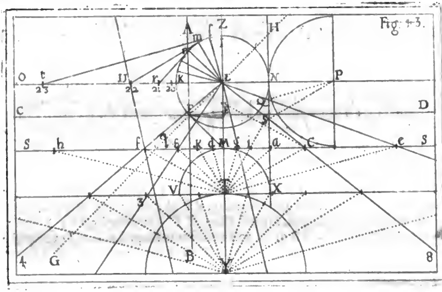
puncta

puncta horarum imparia, ſcilicet, 13. 15. 17. 19. 21. 23. in Æquinoctiali S S, & inuentas diſtantias vtrinque ab eadem hora impari, in lineam Æquinoctialem transferas.

7 Quod ſi ad iam inuentas ſemihorarias ſectiones ex T, Circinum expandes, ac ſimili ratione vtrinque puncta imprimes in linea Æquinoctiali, erunt puncta huiuſmodi quadrantium horarum.

Demonſtratur. Quoniam iſte modus indagandi ſectiones horarias in Æquinoctiali, & ſi facillimus, promptus, & expeditus, videtur tamen caſualis, & inſulſus; ne prorſus vtili delectationis guſtu deſtituatur, aliquali demonſtrationis ſale condiendus eſt.

Suppoſita igitur deſcriptione earundem ſectionum ex circulo Æquinoctiali T V M X (in ſuperiori Figura 43.



& præterea circulos horarios, & horarias lineas in Æquatore ſingulas debere diſtare ab inuicem quindenos gradus.

Dico primùm interuallum ſemidiametri Æquatoris, M T, acceptum in linea Æquinoctiali, S S, à puncto, M, ſectionis Meridianæ, ſiue horæ duodecimæ, eſſe diſtantiam hor. 9. & 3. Aſtronomicæ; & horæ 15. & 21. Italicæ. Nam trium horarum diſtantia à Meridiano ſunt gr. 45. Sed vtrumque punctum, ſcilicet *a*, & *b*, diſtat à puncto Meridiano, M, gr. 45. ergo, &c. Minor patet, quia in triangulo, *a* M T, rectangulo in M, duo latera M *a* M T, ſunt æqualia (*ex conſtructione*) ergo (*per propoſ. 5. lib. 1.*) duo anguli T, & *a*, ſuper latus tertium, M *a*, ſunt æquales, ac proinde (*per 32. lib. 1.*) ſinguli graduum 45. hoc eſt ſemirecti.

Eodem modo demonſtranda eſt diſtantia horæ tertiæ, in triangulo, M T *b*.

Trigonometricè verò demonſtratur, quia radius cuiuslibet circuli eſt æqualis Tangenti graduum 45. qualis eſt M*a*, & M*b*.

Tum ſecundò, ſi producatur T*c*, æqualis interuallo *ab*, inter horam nonam, & tertiam Aſtronomicam; dico *c*, eſſe punctum horæ octauæ antemeridianæ, & *d*, horæ quartæ pomeridianæ. Angulus enim, MT*c*, (*ex 32. 1.*) eſt gr.60. quod vt probetur, accipiatur ME, æqualis ipſi MT, & ducatur, E*c*, erit triangulus, ET*c*, æquilaterus; nam in triangulis, EM*c*, & TM*c*, rectangulis in M, duo latera, EM, M*c*, trianguli, EM*c*, duobus lateribus, TM, M*c* trianguli MT*c*, ſunt æqualia, & æquales angulos ſubtendentia, nempè rectos (*ex conſtructione;*) ergo (*ex* 4. 1.) & baſis, T*c*, baſi, E*c*, & reliqui anguli reliquis angulis; ac proinde, MT*c*, eſt grad 60. Idem dicas de angulo, MT*f*.

Trigonometricè verò, oſtenditur, quia duplicata tangens M*a*, grad. 45. quæ eſt 100000. dat ſecantem 200000. grad.60. qualis eſt, T*c*.

Tertiò, accipiatur, *ce*, æqualis ipſi, T*c*; Dico, punctum, *e*, eſſe ſectionem horæ 7. Angulus enim, *c*T*e*, eſt grad. 15. ſpatium vnius horæ. Quod ſic probatur. In Triangulo *c*T*e*, cum (*ex conſtructione*) duo latera, *c*T, *ce*, ſint æqualia, etiam anguli ſupra baſim, T*e*, (*per* 5. 1.) ſunt æquales, & ſimul æquales externo, M*c*T, (*per propoſit.* 32. *lib.* 1.) ſed iſte eſt grad. 30. Nam totus, E*c*T, probatus eſt grad.60. ergo ſinguli T, E, ad baſim ſunt grad.15. eodem modo diſcurrendum eſt de puncto, *h*, nempe horæ quintæ.

Trigonometricè autem ſecans, T*c*, ſimul cum Tangente, M*c*, grad. 60. æqualis eſt Tangenti, grad. 75. M*e*, horæ ſeptimæ; vt patet ex Canone Triangulorum.

Quartò, ſi accipiatur *cd*, æqualis eidem, *c*T; Dico, *d*, eſſe punctum horæ primæ à Meridie; Angulus enim, *d*TM, oſtenditur eſſe grad. 15. ſic in Triangulo, *c* D, anguli ſupra baſim, *d*T, (*ex propoſ.* 5. *lib.* 1) æquales ſunt; angulus autem *c*, eſt grad. 30. ergo ſinguli ſupra baſim (*ex propoſ.* 32. *lib.* 1.) contineat grad.75. & ab angulo, *d*T*c*, ſublato angulo, MT*c*, grad. 60. relinquitur angulus, *d*TM, grad. 15.

Trigonometricè. Secans, T*c*, grad. 60. æqualis eſt aggregato ex Tangente grad. 60. M*c*, ac Tangente grad. 15. M*d*; ergo ab iſto aggregato, *dc*, ſublata Tangente grad.60. M*c*; relinquitur tangens, M*d*, grad. 15.

Quintò. Diuiſa, *cf*, in tres partes æquales, in *i*, & *k*, & ductis lineis, T*i*, T*k*, fiunt quatuor Trianguli, *c*T*i*, *i*T*m*, MT*k*, *k*T*f*, quorum ſinguli ſunt grad. 30. Nam lineæ, T*i*, T*k*, bifariam diuidunt angulos, *c*TM, MT*f*, quorum quilibet (vt probatum fuit) continet grad.60. quod autem vterque bifariam diuiſus ſit, patet (*ex propoſitione* 9. 1. *&* 3. 6.) ſi latus commune, MT, producatur in E, vt fiat æquale lateri, T*c*; ducaturque, T*i*, in baſim, E*c*, &c.

Trigonometricè, ſi *fc* duplum Tangentis grad. 60. diuidatur per 3. emerget quotiens Tangentis M*i*, & M*k*, angulorum, MT*i*, & MT*k*, quorum quilibet eſt grad. 30.

Et ex ijs patet demonſtratio horarum ſemiſſium, quadrantium, &c.

Di-

Diſtantias eaſdem horarias in Æquinoctiali Arithmeticè determinare ſine vllo alio fundamento.

8 DEſcripta linea Meridiana, AB, & in ea fixo Stylo, EF; ac diuiſo in partes 10. vel 100. vel 1000. tanquam ſinu toto; ab E, in L, notetur Altitudinis Poli Regionis (veluti in præſenti exemplo grad. 45.) tangens P. 100. in quot nunc Stylus totus diuiſus intelligatur; & ab E, in *m*, tangens Altitudinis Æquatoris, quæ in præſentiarum eſt æqualis Altitudini Poli gr. 45. & eius tangens, eadem P. 100. ductiſque rectis, LF, *m* F, habebis triangulum Gnomonicum, LFM; duceſque lineam æquinoctialem, SS, per M, & lineam horæ ſextæ per Centrum, L, vt ſupra.

Tabella Tangentium pro Horizontali, Verticali, Meridionali, & Polari.

In partibus, quorum totus Radius, F M, eſt tantùm 10.

Horæ Antemeridianæ	*Horarum Gradus*		*Tangentes*		*Secantes*		*Pomeridianæ*
	G.	M.	P	M.	P.	M.	
12	0	0	0	0	10	0	12
11 ½	7	30	1	31			½
11	15	0	2	67	10	35	1
11 ½	22	30	4	14			1 ½
10	30	0	5	77	11	54	2
10 ½	37	30	7	67			2 ½
9	45	0	10	00	14	14	3
9 ½	52	30	13	03			3 ½
8	60	0	17	32	20	0	4
8 ½	67	30	24	14			4 ½
7	75	0	37	32	38	64	5
7 ½	82	30	75	95			5 ½
6	*Infinita*		*Infinita*		*Infinita*		6

9 Tum, quoniam ex dictis *lib* 1. *Epiſag.*3. *cap.*3. *num.*8. Circuli horarum omnium Æquatorem in 24. partes æquales diuidunt; ideò ſingulis horis integris competunt grad.15. ſingulis autem earum Semiſſibus grad.7. m.30. cœpta ſemper Enumeratione à Meridiano; diſtabuntque horariæ ſectiones communes Circulorum horariorum, & lineæ æquinoctialis, hinc inde à linea Meridiana, intercapedinem tangentium graduum horarum ipſarum; in partes, in quarum decem nempè 100. aut 1000. Æquatoris Diameter, *m* F, diuiſus intelligitur, tanquam ſinus totus; Vt in linea H G, ſectio, *m* F.

10 Translatis igitur hinc, & illinc à ſectione, *m*, ſuper Æquinoctialem SS, tangentibus horarum, vt in ſuperiori Tabella ordinantur, ſi per inuenta puncta ex L, centro, lineas duxeris, habebis Horologium Horizontale Aſtronomicum optatum.

Methodus autem ſimilium Tabellarum conſtruendarum, vide infra, *praxis* 4. *à num* 13.

Demonſtratio patet ex Demonſtratione ſuperioris modi *num.*7. allata.

Aliter itidem Arithmeticè per Arcus Horizontis.

11 DAtis lineis Meridiana, A B, horæ ſextæ, Æquinoctiali S S; ác triangulo Gnomonico, L F M; Centro, L, deſcribatur verſus Boream Semicirculus, in cuius Peripheria vtrinque à Meridiana numerentur arcus Horizontales Horarum, inuenti in ſequenti Tabula, è Regione datæ Altitudinis Poli; & ex centro, L, per terminos numerationis Arcuum ductæ rectæ lineæ, dabunt horas Aſtronomicas, cum Sectionibus, ſiue punctis horarum in Æquinoctiali; ſicut in praxibus præcedentibus.

12 Vel vtrinque à Meridiana, Centro, L, applicetur Centrum Quadrantis Mirifici deſcripti ſupra *prax.* 2. *cap.*2. *Epiſag.* 2. ſic enim ſtatim numeratis Arcubus prædictis, Horarium Aſtronomicum; dicto citius effinges. In quo (vt etiam in reliquis) Gnomon, ſeu Stylus proprius, tum rectus, tum Obliquus, ex triangulo Gnomonico innoteſcet.

Methodus eiuſdem Tabulæ, ad quamcumque Altitudinem Poli ſupputanda.

13 Vt Radius; Ad ſinum Altitudinis Poli; Ita Tangens diſtantiæ à Meridiano cuiuslibet circuli horarij in Æquatore (accipiendo pro diſtantia hor. 1. & 11. grad.15. pro hor.2. & 10.grad.30.&c.) Ad Tangentem diſtantiæ quæſitæ; ſcilicet Anguli, quem ſinguli circuli horarij faciunt in centro, L, cum Meridiana, L B; *in ſuperiori figura num.*1. *huius prax.*

Vel Logarithmo altit. Poli addas Meſologarithmum diſtantiæ horariæ in æquatore; colliges Meſolog. Anguli, ſiue diſtantiæ quæſitæ.

Exemplum. Quæratur Angulus, ſiue diſtantia hor. 1. & 11. ſub Altitud. Poli grad. 53.

Logarithmus Altitud. Poli, grad. 53.	990235.
Meſologarithmus diſtantiæ, grad. 15.	942805.
Meſologarithmus Anguli hor. 1. & 11. gr. 12. m. 5.	943040.

TA-

TABVLA ARCVVM HORIZONTALIVM inter Meridianum, & Verticalem primarium interceptorum, pro Horologijs Horizontalibus, & Verticalibus à grad. 35. ad 55. ſupputanda.

Altitudines Poli pro Horizontalibus.

Horæ à Merid.	12	1	2	3	4	5	6	
Horæ a Med.no.		11	10	9	8	7		
G.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G.
35	0 0	8 43	18 18	29 49	44 49	64 35	90 0	55
36	0 0	8 57	18 46	30 32	45 30	65 29	90 0	54
37	0 0	9 10	19 9	31 2	46 11	66 0	90 0	53
38	0 0	9 22	19 34	31 37	46 50	66 29	90 0	52
39	0 0	9 33	19 58	32 11	47 28	66 55	90 0	51
40	0 0	9 45	20 21	32 44	48 7	67 21	90 0	50
41	0 0	9 57	20 44	33 16	48 39	67 47	90 0	49
42	0 0	10 10	21 7	33 46	49 12	68 11	90 0	48
43	0 0	10 22	21 29	34 18	49 44	68 33	90 0	47
44	0 0	10 32	21 51	34 47	50 16	68 54	90 0	46
45	0 0	10 43	22 12	35 17	50 46	69 15	90 0	45
46	0 0	10 54	22 33	35 44	51 15	69 35	90 0	44
47	0 0	11 5	22 53	36 11	51 42	69 53	90 0	43
48	0 0	11 17	23 13	36 37	52 9	70 11	90 0	42
49	0 0	11 25	23 35	37 3	52 35	70 28	90 0	41
50	0 0	11 35	23 52	37 28	53 0	70 43	90 0	40
51	0 0	11 45	24 9	37 52	53 24	70 59	90 0	39
52	0 0	1 55	24 27	38 15	53 46	71 13	90 0	38
53	0 0	12 5	24 43	38 37	54 8	71 28	90 0	37
54	0 0	12 13	25 2	38 58	54 29	71 41	90 0	36
55	0 0	12 22	25 18	39 19	54 49	71 54	90 0	35

Altitudines Poli pro Verticalibus.

Quo-

Quomodo horæ Matutinæ, & Veſpertinæ lineam Æquinoctialem in punctis valdè remotis ſecantes, commodè deſcribi valeant.

4 IN *figura ſuperiori, num.* 7. Radius Æquatoris, FM, ſtatuatur in lineâ horæ ſextæ, OP, ex L, in N; ducaturque ad eandem perpendicularis, HX; ipſique Meridianæ ZY, parallela; & interuallum Semidiametri Horologij LM, per circinum acceptum transferatur ab N, in P, ex quo deſcripto Semicirculo, eoque in partes 12. æquales diuiſo, ducantur ex P, Centro, per diuiſionum puncta lineæ occultæ; Iſtæ enim rectam HX, ſecabunt in punctis horæ 5. 4. 3. &c. per quæ ſi ex Horologij Centro L, lineæ ducantur, dabunt horas prædictas, commodius, ac certius, quam ſi ducantur per puncta æquatoris; vt patet in hor. 7. antemeridiana L *e*, ducta per punctum Q.

Qua Methodo ſint lineæ horariæ ducendæ, quando Centrum Horologij L, vel ob anguſtias loci, vel quia nimis remotum ſit, commodè haberi non poteſt.

15 AD quodcunque interuallum, MT, (*in figura num.7. huius praxis*) infra lineam æquinoctialem SS, replicetur alia æquinoctialis VX; & à puncto T, communis interſectionis illius cum Meridiana XY, cadat (*per* 12. 1.) T *q*, Axi KH, perpendicularis; necnon Radio æquatoris FM, (*per* 31. 1.) parallela. Tum Radius ſecundi, huius æquatoris, circino transferatur ex T, in Y; quo centro deſcribatur ſemicirculus, cuius ope (*ex num.* 2 *huius praxis*) in hac ſecunda æquinoctiali inuenientur puncta horaria, non ſecus atque in prima; per quæ puncta, & per ſectiones prioris lineæ æquinoctialis ductæ rectæ, etiam ſine adminiculo Centri L, dabunt lineas horarias Aſtronomicas. Patet in linea horæ 3. L *b*, ſiue L *b* 3.

Praxis IV. Signorum Parallelos, ſiue Sectiones Conicas in Horizontali Sciatherico deſignari triplici Methodo.

1 PRimùm ex dictis ſuprà *num.* 15. *&* 16. *c.*8. *Epiſ.*3. expendatur num Sol in plano Conotomo Gnomonis Vmbra deſcribat Circulum, an Parabolam, an Hyperbolas, an verò Ellypſin. Et poſito quod deſcribat Hyperbolas, veluti in Sphæra obliqua in Horologijs Horizontalibus, Verticali-

bus,

Digitized by Google

bus, Meridianis, & Polaribus; vt ſupponimus in præſenti, erit primus modus eas delineandi, vt ſequitur.

Prima Methodus deſcribendi Hyperbolas.

2 DEſumatur ex fundamento Praxeos 4. linea Meridiana cum ſectionibus Verticis, & Focis, ſiue Polis Hyperbolarum, quas delineaturi ſumus; Exempli cauſa Tropicorum.

Sitque (*in Figura præcedentis praxis*) A B, ipſa Meridiana; *n*, Vertex Hyperboles Cancri; *d*, Focus eiuſdem: *o*, Vertex Hyperboles Capricorni, eiuſque Focus, *c*. Alter Axium, OB, Hyperbolæ producatur quantum libet, & quotcunque diuidatur in partes 1. 2. 3. 4. &c. ſiue æquales, ſiue inæquales nil refert. Tum in ijs ſingulis, veluti in (1.) poſito vno Circini pede, ſumatur altero diſtantia vſque ad, *n*, Verticem Hyperbolæ oppoſitæ. Tertiò, eadem Circini diuaricatione, vno eius pedum exiſtente in, *c*, puncto Foci, altero deſcribantur arcus, *f*, *g*, ſupra Æquinoctialem S S: & rurſus ex altero Foco, *d*, circinentur Arcus, *h*, *i*, infra Æquinoctialem. Quartò, iterum fixo vno Circini Crure in eadem prima ſectione (1.) accipiatur interuallum, vſque ad, O, & hac Circini apertura, ex Foco, *c*, ſecentur hinc inde Arcus priores, *h*, *i*: itidem ex Foco, *d*, Arcus, *f*, *g*. Et iſtæ tres operationes toties repetantur, quot fuerint ſectiones Axis producti, O B; Curua enim linea ducta per communes ſectiones Arcuum in Crucem ſeſe interſecantium, dabit Hyperbolam quæſitam.

Demonſtratur lib. 1. Epiſag. 3. cap. 9. propoſ. 3. num. 6.

3 Hac eadem Methodo reliquorum etiam ſignorum deſcribentur Hyperbolæ, tam in Horizontalibus, quam in Verticalibus Sciathericis; datis tamen Verticibus, & Focis Hyperbolarum, inuentis *per praxim 2. huius capitis*, eodem modo, quo fecimus pro Hyperbolis Tropicorum.

Secunda Methodus deſcribendi Hyperbolas per Radiarium Signorum in iam delineato Horologio Aſtronomico.

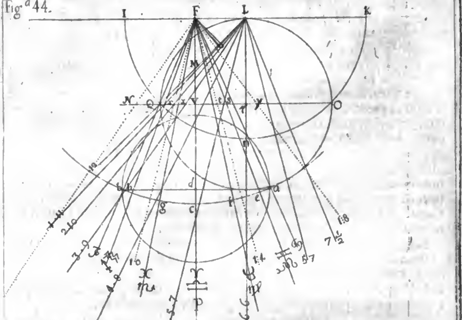
4 DVcta K I, Axis Mundi, applicetur ei triangulus Gnomonicus, L F M, deſumptus ex fundamento ſecundæ praxis.

5 Secundò, eidem, K I, ducantur duæ perpendiculares, altera ad punctum, L, quæ eſt linea horæ ſextæ; Altera ad punctum, F, quæ refert radium Æquatoris, F P.

6 Tertiò, Centro F, deſcribatur Arcus, *acb*, (ad quodcumque interuallum) in quo (*per num. 2. cap. 6. Epiſagoge 3.*) hinc, inde à Radio Æquatoris numerata maxima Solis Declinatione grad. 23. m. 30. iunctis terminis, *ab*,

Chorda, *adb*, ductiſque per *a*, & *b*, ex F, radijs Tropicorum, Cancri ſcilicet, & Capricorni; Centro, *d*, ad interuallum, *db*, vel *da*, deſcribatur Circulus in partes duodecim æquales diuidendus; ac per ſingulas binas diuiſiones, vt in figura, actis lineis occultis; per puncta, quibus illæ ſecant Arcum, *acb* (ſcilicet per *e*, *f*, *g*, *h*) ex F, ducantur radij Signorum proprijs diſtinguendi Characteribus, vt in Iconiſmo.

Fig.ª 44.



7 Quartò, Centro, L, circinetur Arcus quiuis K*n*I, in quo vtrinque ab, *n*, Altitudinis Poli complementum, (in præſenti exemplo gr.45.) numeretur in O, & Q; & per eos terminos deſcripta Chorda, O*rq*; Centro, *r*, deſcribatur Circulus diuidendus in partes vigintiquatuor, quarum binæ ſingulæ iungantur occultis lineis, quæ Diametrum, O*q*, vel tantùm Semidiametrum, *rq*, ſecent; per puncta ſectionum eiuſmodi, ex L, ductæ rectæ, proprijſque diſtinctæ numeris (vt in Diagrammate) erunt lineæ Horariæ correſpondentes illis, quæ in Figura Sciatherici dati, ex præcedenti praxi, deſcriptæ fuere.

8 Vel omiſſis Arcu K*n*I, & Circulo ex Centro, *r*; ſuper lineam radij Æquatoris, FP, ex E, transferantur puncta ſignata in linea Æquinoctiali dati Horologij Aſtronomici, ſumpta ſemper ex puncto, T; nam rectæ ductæ ex L, per ſectiones huiuſmodi translatas in Radium FP, erunt ſimiliter lineæ horariæ, vt prius.

Quin-

9 Quintò, his peractis, abſolutoque Radiario, deſcribentur Signorum Arcus in iam conſtructo Horologio Aſtronomico; ſi ex centro, L, Radiarij acceptæ diſtantiæ linearum Horariarum, vſque ad Radium illius Paralleli, quem deſcripturi ſumus, transferantur ſingulæ ex Centro L, Horologij ſuper propriam lineam horariam correſpondentem in eodem Horologio deſcriptam. Curua namque (*ex prax. 5. cap. 2. Epiſag. 2.*) per puncta eiuſdem Signi ducta, parallelum, ſiue Arcum quæſitum dabit.

Exempli gratia, deſcripturus parallelum, ſiue Arcum Cancri in Horologio, accipe in Figura Radiarij interualla linearum Horariarum inter, L, & radium Cancri, F, ♋; eaque transfer in reſpondentes lineas Horarias Horologij dati, poſito ſemper vno Circini pede in Centro, L, Horarij, & altero ſuper lineam horæ vtrinque à linea Meridiana reſpondentis; puta, vndecimæ, & primæ; decimæ, & ſecundæ, &c.

N O T A.

10 PRimùm, Radij Signorum à radio Æquinoctiali, FP, verſus, L, ſpectant ad ſigna Borealia in Horizontali Horologio; reliqui verò ad Auſtralia.

11 Secundò. Deſcripto quouis Signo Boreali, deſcribemus eius oppoſitum Signum hoc modo. Diuiſa portione Meridianæ lineæ inter duo puncta Signorum oppoſitorum bifariam; Verbi gratia, portione inter, *n*, punctum ♋, &, O, punctum ♑, bifariam ſecta, punctum diuiſionis parallela ducatur lineæ Æquinoctiali. Si enim charta, in qua Horologium deſcriptum eſt, complicetur circa hanc lineam, & acu pertenui perforentur puncta Signi Borealis; apparebunt ex altera parte, puncta Signi Auſtralis oppoſiti.

Tertia Methodus Arithmetica. Non ſolùm parallelos, & Arcus Signorum Zodiaci deſcribere, ſed etiam Horarium totum Horizontale Aſtronomicum per Tangentes delineare ſine alio fundamento.

12 DEſcribatur Sciathericum Aſtronomicum, iuxta præcepta *num.* 8. 9. *&* 10. *vel* 11. *&* 12. *ſuperioris* 3. *Praxis*, ſcilicet per Tangentes, vel per Arcus Horizontales.

Deinde in linea Diuiſionum Styli, accipe Signorum Tangentes, eaſque transfer à Centro, E, Horologij Aſtronomici in lineas Horarias correſpondentes; ex ordine, prout in Tabella ſequenti.

Tabula Tangentium rectarum pro Arcubus, in Horologio Horizontali, delineandis, ad Altit. Poli grad. 45.

	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑	
Horæ à Meridie.	*Tangentes.*	*Tangentes.*	*Tangentes.*	*Tangentes.*	*Tangentes.*	*Tangentes.*	*Tangentes.*	*Horæ pomeridia.*
	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
12	3.94	4.62	6.62	10.00	15.10	21.64	25.39	12
11	4.60	5.26	7.23	10.69	16.07	23.13	27.25	1
10	6.37	7.01	9.06	12.91	19.35	28.56	34.35	2
9	9.08	9.82	12.30	17.32	26.84	43.31	55.76	3
8	13.12	14.19	17.92	26.46	47.66	113.54	232.14	4
7	19.85	21.86	29.57	53.69	260.31	137.82		5
6	34.01	39.71	70.26					6
5	87.09	137.82						7

13 Poterit autem quiuis, datis Altitudinibus Solis ad ſuæ Regionis Altitudinem Poli Horizontalis Calculo exaratis, Tabulam ſimilem conficere hoc artificio. Ex Tabulis Sinuum excerpe Tangentem complementi Altitudinis cuique horæ competentis; & aſſequeris intentum. Ratio eſt, quia, vt fuſiùs habetur infra *part.2. lib.1. cap.1. prax.9.* Tangentes complementorum Altitudinum, ſunt longitudines Vmbrarum in partibus Styli diuiſi in 10. vel 100. vel 1000. In Horologijs enim conſtruendis, vt innuimus ſupra, ſtatuitur tanquam ſinus totus, ſiue radius; Æquatoris Diameter, pro punctis Horarijs; & ſtylus pro Arcubus, & parallelis Zodiaci; vterque decem diuiſus in partes, quarum ſingulæ centenis minoribus conſtant, & ſic totus millenis.

14 Quare ſi Tabulæ Sinuum, Tangentium, & Secantium, ſint ad radium 100000. 00. in Tangentibus, & Secantibus excipiendis, ſunt relinquendæ ſemper quatuor poſteriores figuræ; ex reliquis verò prioribus, ad Tabulas Gnomonicas conficiendas retentis, duæ poſteriores puncto ſeparandæ; & figura, vel figuræ punctum eiuſmodi præcedentes; decimas Diametri prædicti,

dicti,

dicti, vel ſtyli partes dabunt; ſequentes verò punctum, decimæ vnius partes centeſimas.

15 Vbi mirandum omninò, in re tàm facili, tàm breui, ac dilucida, quantas per implicatas ambages, digrediantur Auctores alioqui præſtantiſſimi; adeò, vt miſeris Tyronibus, ad aquam Sapientiæ piſcantibus, omnia ſepiarum ad inſtar (vt habet *Plin. lib. 9. cap. 29.*) effeſo atramento infuſcaſſe videantur.

Specialis Methodus inſcribendi parallelos planis Conotomis, quibus Polus Mundi attollitur, vel exactè grad. 66. m. 30. vel amplius, minus tamen gradibus 90.

16 EX Doctrina *num. 16. cap. 8 Epiſag. 3.* quando ſupra planum Conotomum Polus grad. 66. m. 30. ad vnguem eminet, Sol in eodem plano, Gnomonis vmbra, parabolas deſcribit; & quando vltra hos gradus eleuatur, minus tamen gradibus 90. (*ex num. 17. eiuſdem capitis*) Ellypſes delineat.

17 Primùm itaque in dato plano iuxta datam eleuationem Poli, (*ex cap. 6. Epiſag. 3.*) deſcribatur Analemma, & (*ex praxi ſecunda huius capitis*) fundamentale Diagramma.

Tum parabola deſcribatur *per propoſitionem primam, cap. 9. Epiſag. 3.* Vbi in figura 33. triangulus Conicus, A B C, repræſentat Conum, quem Sol Gnomonis vmbra deſcribit exiſtens in parallelo declinationis grad. 66. m. 30. Sectio, L E, erit ſemper linea Meridiana plani; vt etiam Sectio, D E, *in figura 34. ſequenti;* Vertex autem parabolæ, eſt ſemper Sectio communis radij Solaris, & Meridianæ, quæ Sectio ex iam deſcripto Analemmate maniſeſtiſſimè apparet.

Hinc tertiò, ſi *per primam, vel ſecundam Methodum eiuſdem primæ propoſitionis* infra verticem, L, vel, D, ipſi Meridianæ, L E, vel, D E, rectæ ducantur perpendiculares, hinc, & illinc terminatæ per præcepta ibidem tradita curua per extrema ipſarum perpendicularium (*per praxim 5. cap. 2. Epiſag. 2.*) ducta, erit parabola optata.

18 Ellypſis in dato plano, ſupra quod Polus vltra prædictos gradus 66. m. 30. eleuatur, deſcribetur *per propoſitionem ſecundam eiuſdem cap. 9. Epiſag. 3.* obſeruando ſimiliter in figura 35. ibidem poſita triangulum, A B C, Solarem Conum deſignare; ac ſectionem Conicam, D B, in plano Conotomo ſemper eſſe lineam Meridianam. Vertices autem Ellypſeos, radiorum Solarium, A C, & A B, ſectiones communes ſunt, ac Meridianæ, videlicet B, & D, quæ ſemper ex Analemmate apparent. Itidem Axis maior, ſemper eſt Meridianæ portio, intra Vertices, D, & B, intercepta, ſcilicet ipſa, D B; Semiaxis verò minor eſt, N *m*, æqualis mediæ proportionali, N P, & perpendicularis Axi maiori, excitata à puncto, N, ipſius Axis B D, biſa-

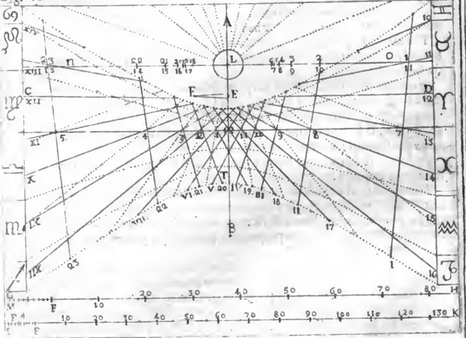
riam feci. Quibus poſitis Ellypſin deſcribere in dato plano ex præceptis *ibidem propoſ.2. citat.* ſatis in promptu eſt.

Praxis V. Dato fundamento Horologij Aſtronomici ex praxi ſecunda, & tertia huius capitis, cum Tropicis ex praxi præcedenti; Italicas, & Babylonicas horas delineare.

1 HOræ Italicæ numerantur ab Occaſu, & Babylonicæ ab Ortu, vt dictum fuit ſupra *num.7. & 11. cap.3. Epiſag.3.*
Quomodo autem earum paralleli diuidantur vide *cap.6. num. 13. Epiſag.3.* Quales ſint earum circuli Horarij; quomodo in Sphæra deſcripti intelligantur; quales cum circulis Horarum Aſtronomicarum ſectiones faciant, explicauimus *eodem num. 11. cap.3. Epiſag.3.*

2 Primus igitur modus Sciatherici vtriuſque, Italici, ſcilicet, & Babylonici deſcribendi, ſit iſte.

Fig. 48.



Primùm Sectiones ſingulas Æquinoctialis ſumptas ſemper ex puncto, T, hoceſt, T 1. T 2. T 3. T 4. T 5. transferas ſuper lineam horæ ſextæ, vtrinque à centro, L. Vel (quod idem eſt) in eadem linea horæ ſextæ, hinc, inde ex L, imprime puncta ſecantium (quæ habentur in prima Tabella

bella ſuperioris praxis, in partibus Diametri Æquatoris, F m,) horarum 12. 1. 2. 3. 4. & 5.

Puncta huiuſmodi in linea horæ ſextæ, ad Horographi ſiniſtram, ſingula (excepto puncto horæ 12.) binis Horarijs lineis Italicis deſeruiunt; dextrorſum autem Babylonicis; ſic.

T 12	Siniſtrorſum pro Italicis.	18.	Dextrorſum pro Babylonicis.	6.
T 1		19. & 17.		5. & 7.
T 2		20. & 16.		4. & 8.
T 3		21. & 15.		3. & 9.
T 4		22. & 14.		2. & 10.
T 5		23. & 13.		1. & 11.

Puncta verò Arcuum Horarum Aſtronomicarum in Æquinoctiali à puncto horæ quintæ Aſtronomicæ, ad punctum horæ ſeptimæ, ſingula, ſingulis Italicis, ab hora 23. ad 13. reſpondent. Atqui à puncto horæ 7. Aſtronomicæ, vſque ad punctum horæ 5. ſingula horis ſingulis Babylonicis, ab hora prima ad vndecimam vſque.

Exempli cauſa; applicata regula puncto horæ 23. in linea horæ *6. n o*, ad ſiniſtram, & puncto horæ quintæ Aſtronomicæ in Æquatore, duces intra Tropicos, lineam, ſiue Arcum horarium horæ 23. Italicæ. Rurſus applicata regula ſectioni hor. 22. ſequentis in eadem linea horæ ſextæ, & puncto ſectionis horæ quartæ Aſtronomicæ in Æquatore; habebis lineam horæ 22. pro Italico; & ſic in alijs procedendo ex ordine in punctis Æquatoris, vſque ad punctum horæ 7. Aſtronomicæ, per quod tranſit Arcus horæ 13. Italicæ. At quoad puncta in linea horæ 6. ducta linea hor. 18. pro hor. 17. regrediendum eſt ad punctum horæ 19. quod, ex ſuperiori Tabella, & ex numeris ipſius lineæ ſextę, eidem inſeruit; & ſic punctum horæ 20. deſeruit etiam ducendę horę 16. &c. quę omnia proportionaliter applicanda ſunt horis Babylonicis, vt ſatis apparet in Graphide.

3 Horam 12. Italicam in omni Poli eleuatione indicat pars dextera lineę Verticalis, ſiue Horizontalis, C P; intra tropicum Cancri, & eiuſdem pars ſiniſtra eſt linea horę 12. Babylonicę. Sin autem hęc linea non fuit ducta à principio, ſpatium inter Æquinoctialem, & lineam horę ſextę bifariam diuide, & per punctum diuiſionis ducta parallela Æquinoctiali, erit Verticalis quęſita. *Coroll. Def. 34. cap. 3. huius libri*. Æqualiter enim diſtare debet à linea Æquinoctiali, & horę ſextę à Meridie.

4 Vndecima Italica, & vndecima Babylonica, vnam, & eandem lineam efficiunt. Quo fit, vt ex illis quęlibet altera adminiculo puncti ſibi oppoſitę alterius, duci debeat.

riam ſeci. Quibus poſitis Ellypſin deſcribere in dato plano ex præceptis *ibidem propoſ.2. citat.* ſatis in promptu eſt.

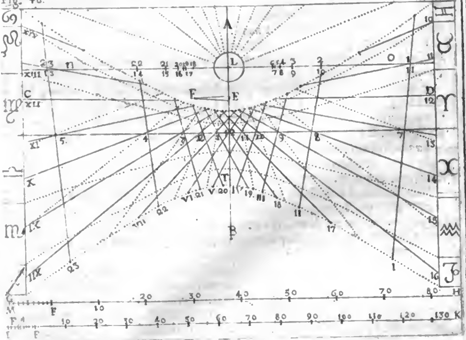
Traxis V. Dato fundamento Horologij Aſtronomici ex praxi ſecunda, & tertia huius capitis, cum Tropicis ex praxi præcedenti; Italicas, & Babylonicas horas delineare.

Horæ Italicæ numerantur ab Occaſu, & Babylonicæ ab Ortu, vt dictum fuit ſupra *num.7. & 11. cap.3. Epiſag.3.*

Quomodo autem earum paralleli diuidantur vide *cap.6. num.13. Epiſag.3.* Quales ſint earum circuli Horarij; quomodo in Sphæra deſcripti intelligantur; quales cum circulis Horarum Aſtronomicarum ſectiones faciant, explicauimus *eodem num.11. cap.3. Epiſag.3.*

2 Primus igitur modus Sciatherici vtriuſque, Italici, ſcilicet, & Babylonici deſcribendi, ſit iſte.

Fig. 48.



Primùm Sectiones ſingulas Æquinoctialis ſumptas ſemper ex puncto, T, hoc eſt, T 1. T 2. T 3. T 4. T 5. transferas ſuper lineam horæ ſextæ, vtrinque à centro, L. Vel (quod idem eſt) in eadem linea horæ ſextæ, hinc, inde ex L, imprime puncta ſecantium (quæ habentur in prima Ta-

bella

bella ſuperioris praxis, in partibus Diametri Æquatoris, F *m*,) horarum 12. 1. 2. 3. 4. & 5.

Puncta huiuſmodi in linea horæ ſextæ, ad Horographi ſiniſtram, ſinguli (excepto puncto horæ 12.) binis Horarijs lineis Italicis deſeruiunt; dextrorſum autem Babylonicis; ſic.

T 12	Siniſtrorſum pro Italicis.	18.	Dextrorſum pro Babylonicis.	6.
T 1		19. & 17.		5. & 7.
T 2		20. & 16.		4. & 8.
T 3		21. & 15.		3. & 9.
T 4		22. & 14.		2. & 10.
T 5		23. & 13.		1. & 11.

Puncta verò Arcuum Horarum Aſtronomicarum in Æquinoctiali à puncto horæ quintæ Aſtronomicæ, ad punctum horæ ſeptimæ, ſingula, ſingulis Italicis, ab hora 23. ad 13. reſpondent. Atqui à puncto horæ 7. Aſtronomicæ, vſque ad punctum horæ 5. ſingula horis ſingulis Babylonicis, ab hora prima ad vndecimam vſque.

Exempli cauſa; applicata regula puncto horæ 23. in linea horæ *6. n o*, ad ſiniſtram, & puncto horæ quintæ Aſtronomicæ in Æquatore, duces intra Tropicos, lineam, ſiue Arcum horarium horæ 23. Italicæ. Rurſus applicata regula ſectioni hor. 22. ſequentis in eadem linea horæ ſextæ, & puncto ſectionis horæ quartæ Aſtronomicæ in Æquatore; habebis lineam horæ 22. pro Italico; & ſic in alijs procedendo ex ordine in punctis Æquatoris, vſque ad punctum horæ 7. Aſtronomicæ, per quod tranſit Arcus horæ 13. Italicæ. At quoad puncta in linea horæ 6. ducta linea hor. 18. pro hor. 17. regrediendum eſt ad punctum horæ 19. quod, ex ſuperiori Tabella, & ex numeris ipſius lineæ ſextę, eidem inſeruit; & ſic punctum horæ 20. deſeruit etiam ducendę horę 16. &c. quę omnia proportionaliter applicanda ſunt horis Babylonicis, vt ſatis apparet in Graphide.

3 Horam 12. Italicam in omni Poli eleuatione indicat pars dextera lineę Verticalis, ſiue Horizontalis, C P; intra tropicum Cancri, & eiuſdem pars ſiniſtra eſt linea horę 12. Babylonicę. Sin autem hęc linea non fuit ducta à principio, ſpatium inter Æquinoctialem, & lineam horę ſextę bifariam diuide, & per punctum diuiſionis ducta parallela Æquinoctiali, erit Verticalis quęſita. *Coroll. Def. 34. cap. 3. huius libri*. Æqualiter enim diſtare debet à linea Æquinoctiali, & horę ſextę à Meridie.

4 Vndecima Italica, & vndecima Babylonica, vnam, & eandem lineam efficiunt. Quo fit, vt ex illis quęlibet altera adminiculo puncti ſibi oppoſitę alterius, duci debeat.

5 Sic

riam ſecti. Quibus poſitis Ellypſin deſcribere in dato plano ex præceptis *ibidem propoſ.2. citat.* ſatis in promptu eſt.

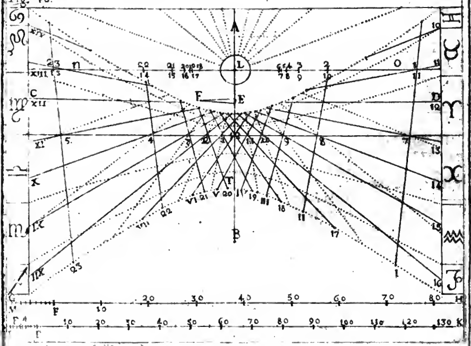
Praxis V. Dato fundamento Horologij Aſtronomici ex praxi ſecunda, & tertia huius capitis, cum Tropicis ex praxi præcedenti; Italicas, & Babylonicas horas delineare.

1 Horæ Italicæ numerantur ab Occaſu, & Babylonicæ ab Ortu, vt dictum fuit ſupra *num.7. & 11. cap.3. Epiſag.3.*

Quomodo autem earum paralleli diuidantur vide *cap.6. num.13. Epiſag.3.* Quales ſint earum circuli Horarij; quomodo in Sphæra deſcripti intelligantur; quales cum circulis Horarum Aſtronomicarum ſectiones faciant, explicauimus *eodem num.11. cap.3. Epiſag.3.*

2 Primus igitur modus Sciatherici vtriuſque, Italici, ſcilicet, & Babylonici deſcribendi, ſit iſte.

Fig. 48.



Primùm Sectiones ſingulas Æquinoctialis ſumptas ſemper ex puncto, T, hoc eſt, T 1. T 2. T 3. T 4. T 5. transferas ſuper lineam horæ ſextæ, vtrinque à centro, L. Vel (quod idem eſt) in eadem linea horæ ſextæ, hinc, inde ex L, imprime puncta ſecantium (quæ habentur in prima Ta-

bella

bella ſuperioris praxis, in partibus Diametri Æquatoris, F *m*,) horarum 12. 1. 2. 3. 4. & 5.

Puncta huiuſmodi in linea horæ ſextæ, ad Horographi ſiniſtram, ſingula (excepto puncto horæ 12.) binis Horarijs lineis Italicis deſeruiunt; dextrorſum autem Babylonicis; ſic.

T 12	Siniſtrorſum pro Italicis.	18.	Dextrorſum pro Babyloni-cis.	6.
T 1		19. & 17.		5. & 7.
T 2		20. & 16.		4. & 8.
T 3		21. & 15.		3. & 9.
T 4		22. & 14.		2. & 10.
T 5		23. & 13.		1. & 11.

Puncta verò Arcuum Horarum Aſtronomicarum in Æquinoctiali à puncto horæ quintæ Aſtronomicæ, ad punctum horæ ſeptimæ, ſingula, ſingulis Italicis, ab hora 23. ad 13. reſpondent. Atqui à puncto horæ 7. Aſtronomicæ, vſque ad punctum horæ 5. ſingula horis ſingulis Babylonicis, ab hora prima ad vndecimam vſque.

Exempli cauſa; applicata regula puncto horæ 23. in linea horæ *6. n o*, ad ſiniſtram, & puncto horæ quintæ Aſtronomicæ in Æquatore, duces intra Tropicos, lineam, ſiue Arcum horarium horæ 23. Italicæ. Rurſus applicata regula ſectioni hor. 22. ſequentis in eadem linea horæ ſextæ, & puncto ſectionis horæ quartæ Aſtronomicæ in Æquatore; habebis lineam horæ 22. pro Italico; & ſic in alijs procedendo ex ordine in punctis Æquatoris, vſque ad punctum horæ 7. Aſtronomicæ, per quod tranſit Arcus horæ 13. Italicæ. At quoad puncta in linea horæ 6. ducta linea hor. 18. pro hor. 17. regrediendum eſt ad punctum horæ 19. quod, ex ſuperiori Tabella, & ex numeris ipſius lineæ ſextę, eidem inſeruit; & ſic punctum horæ 20. deſeruit etiam ducendę horę 16. &c. quę omnia proportionaliter applicanda ſunt horis Babylonicis, vt ſatis apparet in Graphide.

3 Horam 12. Italicam in omni Poli eleuatione indicat pars dextera lineę Verticalis, ſiue Horizontalis, C P; intra tropicum Cancri, & eiuſdem pars ſiniſtra eſt linea horę 12. Babylonicę. Sin autem hęc linea non fuit ducta à principio, ſpatium inter Æquinoctialem, & lineam horę ſextę bifariam diuide, & per punctum diuiſionis ducta parallela Æquinoctiali, erit Verticalis quęſita. *Coroll. Def. 34. cap. 3. huius libri*. Æqualiter enim diſtare debet à linea Æquinoctiali, & horę ſextę à Meridie.

4 Vndecima Italica, & vndecima Babylonica, vnam, & eandem lineam efficiunt. Quo fit, vt ex illis quęlibet altera adminiculo puncti ſibi oppoſitę alterius, duci debeat.

riam ſecti. Quibus poſitis Ellypſin deſcribere in dato plano ex præceptis *ibidem propoſ.2. citat.* ſatis in promptu eſt.

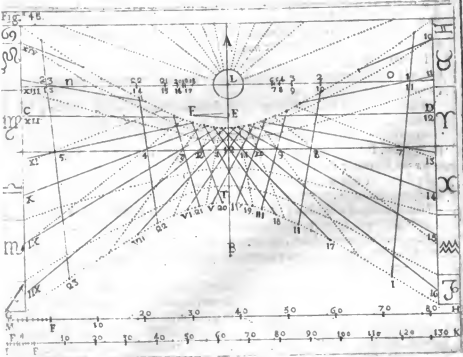
Praxis V. Dato fundamento Horologij Aſtronomici ex praxi ſecunda, & tertia huius capitis, cum Tropicis ex praxi præcedenti; Italicas, & Babylonicas horas delineare.

Horæ Italicæ numerantur ab Occaſu, & Babylonicæ ab Ortu, vt dictum fuit ſupra *num.7. & 11. cap.3. Epiſag.3.*

Quomodo autem earum paralleli diuidantur vide *cap.6. num.13. Epiſag.3.*

Quales ſint earum circuli Horarij; quomodo in Sphæra deſcripti intelligantur; quales cum circulis Horarum Aſtronomicarum ſectiones faciant, explicauimus *eodem num.11. cap.3. Epiſag.3.*

2 Primus igitur modus Sciatherici vtriuſque, Italici, ſcilicet, & Babylonici deſcribendi, ſit iſte.



Primùm Sectiones ſingulas Æquinoctialis ſumptas ſemper ex puncto, T, hoc eſt, T 1. T 2. T 3. T 4. T 5. transferas ſuper lineam horæ ſextæ, vtrinque à centro, L. Vel (quod idem eſt) in eadem linea horæ ſextæ, hinc, inde ex L, imprime puncta ſecantium (quæ habentur in prima Ta-

bella ſuperioris praxis, in partibus Diametri Æquatoris, F*m*,) horarum 12. 1. 2. 3. 4. & 5.

Puncta huiuſmodi in linea horæ ſextæ, ad Horographi ſiniſtram, ſingula (excepto puncto horæ 12.) binis Horarijs lineis Italicis deſeruiunt; dextrorſum autem Babylonicis; ſic.

T 12	Siniſtrorſum pro Italicis.	18.	Dextrorſum pro Babyloni- cis.	6.
T 1		19. & 17.		5. & 7.
T 2		20. & 16.		4. & 8.
T 3		21. & 15.		3. & 9.
T 4		22. & 14.		2. & 10.
T 5		23. & 13.		1. & 11.

Puncta verò Arcuum Horarum Aſtronomicarum in Æquinoctiali à puncto horæ quintæ Aſtronomicæ, ad punctum horæ ſeptimæ, ſingula, ſingulis Italicis, ab hora 23. ad 13. reſpondent. Atqui à puncto horæ 7. Aſtronomicæ, vſque ad punctum horæ 5. ſingula horis ſingulis Babylonicis, ab hora prima ad vndecimam vſque.

Exempli cauſa; applicata regula puncto horæ 23. in linea horæ 6. *n o*, ad ſiniſtram, & puncto horæ quintæ Aſtronomicæ in Æquatore, duces intra Tropicos, lineam, ſiue Arcum horarium horæ 23. Italicæ. Rurſus applicata regula ſectioni hor. 22. ſequentis in eadem linea horæ ſextæ, & puncto ſectionis horæ quartæ Aſtronomicæ in Æquatore; habebis lineam horæ 22. pro Italico; & ſic in alijs procedendo ex ordine in punctis Æquatoris, vſque ad punctum horæ 7. Aſtronomicæ, per quod tranſit Arcus horæ 13. Italicæ. At quoad puncta in linea horæ 6. ducta linea hor. 18. pro hor. 17. regrediendum eſt ad punctum horæ 19. quod, ex ſuperiori Tabella, & ex numeris ipſius lineæ ſextę, eidem inſeruit; & ſic punctum horæ 20. deſeruit etiam ducendę horę 16. &c. quę omnia proportionaliter applicanda ſunt horis Babylonicis, vt ſatis apparet in Graphide.

3 Horam 12. Italicam in omni Poli eleuatione indicat pars dextera lineę Verticalis, ſiue Horizontalis, C P; intra tropicum Cancri, & eiuſdem pars ſiniſtra eſt linea horę 12. Babylonicę. Sin autem hęc linea non fuit ducta à principio, ſpatium inter Æquinoctialem, & lineam horę ſextę bifariam diuide, & per punctum diuiſionis ducta parallela Æquinoctiali, erit Verticalis quęſita. *Coroll. Def. 34. cap. 3. huius libri*. Æqualiter enim diſtare debet à linea Æquinoctiali, & horę ſextę à Meridie.

4 Vndecima Italica, & vndecima Babylonica, vnam, & eandem lineam efficiunt. Quo fit, vt ex illis quęlibet altera adminiculo puncti ſibi oppoſitę alterius, duci debeat.

5 Sic

riam ſecti. Quibus poſitis Ellypſin deſcribere in dato plano ex præceptis *ibidem propoſ.2. citat.* ſatis in promptu eſt.

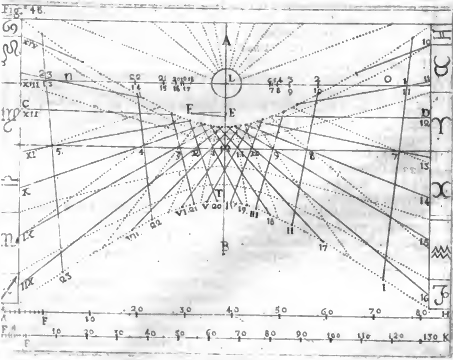
Traxis V. Dato fundamento Horologij Aſtronomici ex praxi ſecunda, & tertia huius capitis, cum Tropicis ex praxi præcedenti; Italicas, & Babylonicas horas delineare.

1 Horæ Italicæ numerantur ab Occaſu,& Babylonicæ ab Ortu,vt dictum fuit ſupra *num.7. & 11. cap.3. Epiſag.3.*

Quomodo autem earum paralleli diuidantur vide *cap.6. num. 13. Epiſag.3.* Quales ſint earum circuli Horarij; quomodo in Sphæra deſcripti intelligantur; quales cum circulis Horarum Aſtronomicarum ſectiones faciant, explicauimus *eodem num. 11. cap.3. Epiſag.3.*

2 Primus igitur modus Sciatherici vtriuſque, Italici, ſcilicet, & Babylonici deſcribendi, ſit iſte.

Fig. 48.



Primùm Sectiones ſingulas Æquinoctialis ſumptas ſemper ex puncto, T, hoc eſt, T 1. T 2. T 3. T 4. T 5. transferas ſuper lineam horæ ſextæ, vtrinque à centro, L. Vel (quod idem eſt) in eadem linea horæ ſextæ, hinc, inde ex L, imprime puncta ſecantium (quæ habentur in prima Ta-

bella

bella ſuperioris praxis, in partibus Diametri Æquatoris, F m,) horarum 12. 1. 2. 3. 4. & 5.

Puncta huiuſmodi in linea horæ ſextæ, ad Horographi ſiniſtram, ſingula (excepto puncto horæ 12.) binis Horarijs lineis Italicis deſeruiunt; dextrorſum autem Babylonicis; ſic.

T 12	Siniſtrorſum pro Italicis.	18.	Dextrorſum pro Babyloni-cis.	6.
T 1		19. & 17.		5. & 7.
T 2		20. & 16.		4. & 8.
T 3		21. & 15.		3. & 9.
T 4		22. & 14.		2. & 10.
T 5		23. & 13.		1. & 11.

Puncta verò Arcuum Horarum Aſtronomicarum in Æquinoctiali à puncto horæ quintæ Aſtronomicæ, ad punctum horæ ſeptimæ, ſingula, ſingulis Italicis, ab hora 23. ad 13. reſpondent. Atqui à puncto horæ 7. Aſtronomicæ, vſque ad punctum horæ 5. ſingula horis ſingulis Babylonicis, ab hora prima ad vndecimam vſque.

Exempli cauſa; applicata regula puncto horæ 23. in linea horæ *6. n o*, ad ſiniſtram, & puncto horæ quintæ Aſtronomicæ in Æquatore, duces intra Tropicos, lineam, ſiue Arcum horarium horæ 23. Italicæ. Rurſus applicata regula ſectioni hor. 22. ſequentis in eadem linea horæ ſextæ, & puncto ſectionis horæ quartæ Aſtronomicæ in Æquatore; habebis lineam horæ 22. pro Italico; & ſic in alijs procedendo ex ordine in punctis Æquatoris, vſque ad punctum horæ 7. Aſtronomicæ, per quod tranſit Arcus horæ 13. Italicæ. At quoad puncta in linea horæ 6. ducta linea hor. 18. pro hor. 17. regrediendum eſt ad punctum horæ 19. quod, ex ſuperiori Tabella, & ex numeris ipſius lineæ ſextę, eidem inſeruit; & ſic punctum horæ 20. deſeruit etiam ducendę horę 16. &c. quę omnia proportionaliter applicanda ſunt horis Babylonicis, vt ſatis apparet in Graphide.

3 Horam 12. Italicam in omni Poli eleuatione indicat pars dextera lineę Verticalis, ſiue Horizontalis, C P; intra tropicum Cancri, & eiuſdem pars ſiniſtra eſt linea horę 12. Babylonicę. Sin autem hęc linea non fuit ducta à principio, ſpatium inter Æquinoctialem, & lineam horę ſextę bifariam diuide, & per punctum diuiſionis ducta parallela Æquinoctiali, erit Verticalis quęſita. *Coroll. Def. 34. cap. 3. huius libri*. Æqualiter enim diſtare debet à linea Æquinoctiali, & horę ſextę à Meridie.

4 Vndecima Italica, & vndecima Babylonica, vnam, & eandem lineam efficiunt. Quo fit, vt ex illis quęlibet altera adminiculo puncti ſibi oppoſitę alterius, duci debeat.

5 Sic

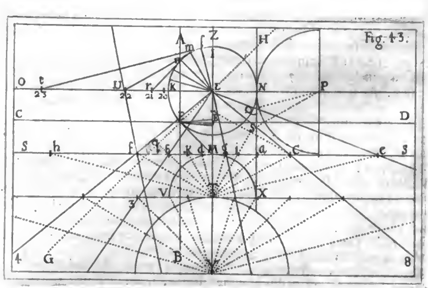
5 Sic vtraque decima, & nona, Italica, ſcilicet, & Babylonica.

6 Vel dicamus ſic; (quod tamen in idem recidit) vndecima Italica, tranſit per punctum horæ primæ Babylonicæ, in linea horæ ſextę, & per quintam Aſtronomicam, ſeu 23. Italicam in Æquatore. Decima per ſecundam Babylonicam in linea horę ſextę, & per quartam Aſtronomicam, ſeu 22. Italicam in Æquatore. Nona tandem per ſectionem tertię Babylonicę in linea horę ſextę, & tertię Aſtronomicę, ſeu vigeſimæ primę Italicę in Æquinoctiali.

7 Notandum autem *ex Clauio Gnomon. lib. 2. Schol. propoſ.* 11. duo hęc Horologia, Italicum, & Babylonicum non differre inter ſe, niſi ſitu, & ordine horarum; itaut pars ſiniſtra vnius reſpondeat dextrę alterius, & contrà. Quapropter ſi Horologium Italicum deſcribatur, inſeruiet idem pro Babylonico, ſi modò inuertatur, vt pars ſiniſtra fiat dextra, & contrà, & ex linea horæ 23. ab Occaſu fiat hora prima ab Ortu, & ſecunda ab Ortu, fiat ex 22. ab Occaſu, &c.

8 In præſentis paradigmatis Iconiſmo, lineæ ex punctis Horologium Aſtronomicum deſignant; & eius linearum Horariarum numeri ſunt in linea Æquinoctiali; Horæ Italicæ diſtinguuntur numeris Barbaris, 23. 22. 21. &c. Romanis autem, I. II. III. &c. Horæ Babylonicæ.

Demonſtratio tranſlationis ſectionum Æquinoctialis in lineam horæ ſextæ pro deſcriptione horarum ab Ortu, & ab Occaſu, quæ modò ſupra *num.* 2. relata eſt.



In appoſito Diagrammate fundamentale Sciatherici Horizontalis ſub latitudine Poli grad. 45. exiſtentibus omnibus, vt ſupra *praxi 3. num. 7. huius capitis*; centro facto in L, Polo Sciatherici; ad interuallum Semidiametri Æquatoris, F *m*, deſcribatur circulus, IKF, infra Auſtrinum Horizontis punctum, A, grad. 45. Hic (*ex num.* 10. *cap.* 3. *& num.* 1. *cap.* 4. *Epiſag.* 3.) probatur parallelus ſemper deliteſcentium maximus. Nam præcipua huius paralleli conditio eſt, vt infra Auſtrinum Horizontem ad interuallum altitudinis Poli depreſſus lateat, ipſumque Horizontem tangat: Sed circulus iſte apparet eſſe huiuſmodi; ergo, &c. Probatur minor. Quia infra Horizontem, A B, deprimitur totam quantitatem Anguli, F L E; ſed hic (*per* 28. 1.) eſt æqualis angulo, G F B, graduum 45. altitudinis Poli Borealis, G, ſupra Horizontem, A B; quem (ſi circuli omnes eſſent eleuati extra planum, in proprio, & naturali ſitu) etiam tangeret in I, ſicut modo tangit in N; ergo, &c. Præterea, quoniam planum huius paralleli, L N, ipſi, F *m*, plano Æquatoris eſt parallelum; etiam ipſorum ſectiones communes cum plano Sciatherici, Z Y, (*ex* 16. 11.) ſunt parallelæ nimirum ſectio, K L, ipſi S *m*; Et quia ambo hæc plana eidem Meridiano (*per* 15. 1. *Theod.*) ad rectos ſunt angulos; ideò eædem quoque ipſorum ſectiones, Meridianæ ſectioni communi cum plano eodem, Z Y (*per* 19. 11.) ſunt ad angulos rectos.

A Centro itaque, L, paralleli nunquam apparentium ductæ rectæ, L *l*, L *m*, L *n*, &c. quindenos ſingulos gradus diſtantes (*ex num.* 10. *cap.* 3. *Epiſag.* 3. *lib.* 1.) ſunt circuli horarum Aſtronomicarum; & eorum Tangentes *l t*, *m u*, *n r*, *&c.* (*per num.* 11. *cap.* 3. *Epiſag.* 3.) ſunt circuli Horarum 23. 22. 21. &c. ab Occaſu; quæ ideò ſecant lineam horæ ſextæ Aſtronomicæ, O P, in punctis communis ſectionis planorum. Eſt autem, *l t*, circulus horæ 23. quia diſtat gradibus 15. à puncto, I, in quo circulus horæ 24. ſcilicet Horizon, H L O *m*, (*figuræ num* 10. *cap.* 3. *Epiſag.* 3.) tangit parallelum maximum nunquam apparentium, H I N K; & circulum, V H N O, horæ 12. Aſtronomicæ ſecat; cui in præſenti figura reſpondet ſectio L Z.

Modo oſtendetur quare Secantes ex puncto, T, ad ſingula puncta Æquatoris, S S, attingentes, translatæ ex centro, L, ſuper lineam horæ ſextæ, O P, tribuant puncta reſpondentia horarum ab Ortu, & ab Occaſu. Cùm enim Circulus T V M X, & Circulus L I K F (*ex conſtructione*, *& per Def.* 1. *lib.* 3.) ſint æquales, & æqualiter diuiſi; habent (*per* 27. 3.) angulos ad centra æquales; vtpotè inſiſtentes æqualibus (ſcilicet quindenorum graduum) Peripherijs. Sed & quilibet angulus, qui fit ab Horarijs tangentibus circulum, L I K F, & à cadentibus à centro L, ad contactum, cum (*per* 18. 3) ſit rectus, erit (*per* 12. *Axiom.* 1.) æqualis recto ad M, alterius circuli T V M X; & etiam latus æqualibus iſtis Angulis adiacens, lateri æquale eſt; ergo (*per* 26. 1.) & reliqua latera, reliquis lateribus; & reliquus Angulus, reliquo Angulo. Ac proinde iure meritò ſecans hypotenuſa. *Exempli cauſa*, T *h*, horæ 23. ſecanti hypotenuſæ L *t*, conſtituitur æqualis. Et ſic de reliquis.

Secundus modus Horariorum Italici, ac Babylonici delineandorum.

9 IN Horologio dato Aſtronomico deſcribantur Arcus diurni Horarum 10. & 14. eadem omninò arte, qua ſupra *in praxi 4. num.* 4. deſcripſimus parallelos, ſiue Arcus Zodiaci; ſic.

In Arcu, *acb*, radiarij vtrinque à puncto, *c*, numeretur nota declinatio grad. 14. m. 31. (verſus quidem, *a*, pro declinatione Boreali Arcus diurni hor. 14. verſus autem, *b*, pro declinatione Auſtrali Arcus diurni hor. 10.) & per fines numerationis à centro, F, ductæ rectæ, F 10. F 14. erunt radij illorum punctorum Eclypticæ, in quibus cùm fuerit Sol, Arcum Diurnum efficiet horarum hinc quatuordecim, illinc decem.

10 Vel Arcuum propoſitorum declinatione ignota, in Diametro, *oq*, eiuſdem figuræ radiarij ex centro, *r*, accipe diſtantiam ſectionis radij illius horæ, quæ continet numerum ſemiſſis Arcus quæſiti. Vt in præſenti pro Radio Arcuum diurnorum Horarum 10. & 14. accipies diſtantiam radij horæ 5. & 7. nempè, *rs*; eamque transferes in eandem lineam, *oq*, vtrinque à Radio Æquatoris, FP, ex V, in *t*, & Z; per quæ duo puncta rectæ lineæ ductæ ex F, erunt itidem radij Arcuum propoſitorum horarum 10. & 14. Sic numerata declinatione, nota grad. 35. m. 15. Arcus diurni horarum 18. & 6. Vel diſtantia, *rx*, radij horarum 9. & 3. translata vtrinque ex *u*, in N, & *y*, per vtrumque punctum, *y*, N, ex F, rectas ducens, F *y* 18. & F N 6. habebis Radium hinc Arcus diurni horæ 18. illinc horæ 6.

11 Tum, Arcum propoſitum in Horologio Aſtronomico delineabis vt ſupra; translatis ſcilicet ex radiario diſtantijs radiorum horarum inter L, & Radium Arcus deſcribendi ſuper horarias lineas reſpondentes, ex centro ſemper L, in Horologio.

12 His peractis obſeruo in ſequentibus Tabellis, quas Horas Aſtronomicas interſecent horæ ab Ortu, & ab Occaſu in annotatis Arcubus; & per ſectiones huiuſmodi lineas Horarias propoſiti Sciatherici Italici, vel Babylonici duco, applicata regula. *Exempli cauſa*. Deſcripturus horam 23. Italicam, video ex Tabellis huius horæ lineam, ſiue Arcum horarium, in Arcu diurno horarum 10. interſecare horam 4. à Meridie; in Arcu horarum 12. (quem ſemper linea Æquinoctialis refert) hor. 5. & in Arcu horarum 14. hor. 6. Aſtronomicas à Meridie; ideò per hæc tria puncta ducta linea eſt horæ 23. Italicæ, & ſic in reliquis. Ratio eſt, quia cum hora 23. Italica ſit penultima Diei in omni Arcu Semidiurno, debet ſemper occupare penultimum locum: atqui hora penultima, hoc eſt immediatè ante 24. in Arcu Semidiurno horarum 5. eſt quarta; in Semidiurno horarum 6. eſt quinta; & in Semidiurno horarum 7. erit ſexta; ergo per iſtarum ſectiones cum prædictis Arcubus rectè ducitur hora 23. Italica. Sic hor. 22. Italica ob eandem rationem in omnibus Arcubus Semidiurnis tranſire debet per ſectionem

illius Horæ Aſtronomicæ, quæ horam vigeſimam quartam, ſeu vltimam diei duabus horis præcedit.

Methodus cuiuſcumque Arcus diurni declinationem indagandi, ad quamuis Altitudinem Poli.

13 Fiat, vt Radius ad Sinum Differentiæ, inter Arcum Semidiurnum datum, & Arcum Semidiurnum Æquatoris, qui ſex horas complectitur (reducta ea differentia ad gradus;) Ita Tangens complementi Altitudinis Poli ad Tangentem declinationis quæſitæ.

Exemplum. Quæratur declinatio Arcus diurni hor. 14. vel 10. ad Altitudinem Poli grad. 45. Arcus Semidiurnus 7. & 5. differt ab horis 6. hor. 1. hoc eſt grad. 15. Si igitur fiat, Vt Radius 100000. ad differentiæ hor. 1. ideſt grad. 15. ſinum 25882. ita Altitudinis Poli grad. 45. Tangens 100000. ad Tangentem 25882. cui in Tabula Tangentium reſpondent grad. 14. m. 31. erit hæc Declinatio quæſita vtriuſque Arcus ſcilicet horarum 10. & 14.

Tabula tripartita Horarum ab Ortu, & Occaſu, quæ Aſtronomicas interſecant in annotatis Arcubus diurnis.

Ex Clauio Gnomon. lib. 1. propoſ. 33. in Scholio.

In Arcu diurno Horar. 10.			*In Arcu diurno Horar. 12.*			*In Arcu diurno Horar. 14.*		
Horæ ab Ortu.	*A Meridie.*	*Ab Occaſu.*	*Horæ ab Ortu.*	*A Meridie.*	*Ab Occaſu.*	*Horæ ab Ortu.*	*A Meridie.*	*Ab Occaſu.*
24	7	14	24	6	12	24	5	10
1	8	15	1	7	13	1	6	11
2	9	16	2	8	14	2	7	12
3	10	17	3	9	15	3	8	13
4	11	18	4	10	16	4	9	14
5	12	19	5	11	17	5	10	15
			6	12	18	6	11	16
						7	12	17
A	*M*	E	R	I	D	I	E.	
6	1	20	7	1	19	8	1	18
7	2	21	8	2	20	9	2	19
8	3	22	9	3	21	10	3	20
9	4	23	10	4	22	11	4	21
10	5	24	11	5	23	12	5	22
			12	6	24	13	6	23
						14	7	24

Tertius modus vtriuſque Horarij delineandi.

14 POteſt adijci tertius modus, qui à prima Methodo ſequentis praxeos in hoc ſolùm differt, quod Circulus VBXY, totus in 24. partes æquales diuidendus eſt; cœpta numeratione à puncto Occidentali K, horæ 24. verſus B.

Quartus modus.

15 EſSt & quartus modus Italicum Horarium deſcribendi, lineis Aſtronomicis datis vel occultis, nimirum ſi lineæ Horariæ Italicę ducantur quidem per proprias ſectiones Æquinoctialis; cœterum ita, vt quælibet ſit parallela illi Horariæ ex Aſtronomicis, quę dimidium numerum Italicę refert.

Exemplum. Sit ducenda linea horę 22. *uf*, (*in figura nu.7. prax.3. huius cap.*) ea ducetur per *f*, quę eſt eius propria ſectio in Æquinoctiali, S S; cœteroqui vndecimę Aſtronomicę L *g*, parallela.

Praxis VI. Horas Inæquales, Antiquas, Iudaicas, & Planetarias dictas Horologio Horizontali inſcribere.

HOræ Inæquales, Planetariæ, &c. quæ ſint, cur ita dictæ, videatur ſupra *num 6. & 9. cap. 3. Epiſag. 3.* Et quomodo earum paralleli ſecandi, *num. 13. cap. 6. Epiſag. 3.*

Deſcribuntur autem in primis dupliciter.

Prima Methodus.

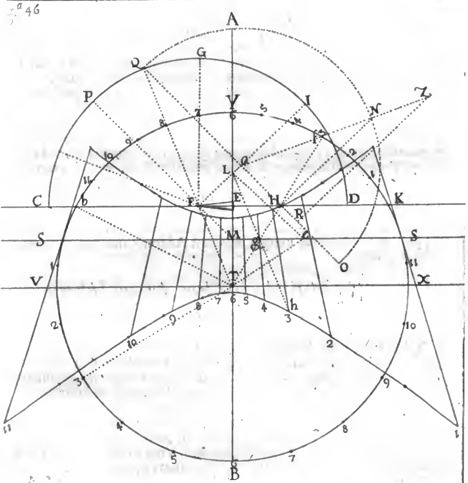
1 SInt in præſenti Figura, ſicut in fundamento Horizontalis Aſtronomici, *in 2. praxi huius capitis*, A B, Meridiana; C D, Diameter Verticalis primarij: E F, aſſumpta, ad libitum, Gnomonis longitudo. L F *m*, triangulus Gnomonicus, conſtructus *per praxim 2. huius capitis*: I F, Axis Mundi, ad altitudinem Poli, G I, grad. 45. P M, Radius Æquatoris; S S, linea Æquinoctialis: M T, Diameter Æquatoris, æqualis F M, translata ex M, in T, centrum Æquatoris. Tropici autem ducti ſunt *per quartam praxim huius capitis*.

2 Modò centro T, deſcribendus eſt circulus in tali proportione diuiſus à Diametro Verticalis, C D, vt portio minor, C Y K, ſit ad vnguem æqualis Arcui diurno Capricorni, vel Nocturno Cancri grad. 128. m. 28. Et portio maior, C B K, ſit Arcus diurnus Cancri, vel Nocturnus Capricorni grad.

231.

231. m.32. Talis autem Circulus hac ratione haberi poterit.

3 Radio Æquatoris, P M, ducatur æquidiſtans grad. 23. m. 30. parallelus Capricorni, Qo, ſuper quem centro *a*, communis ſectionis Axis Mundi, ad interuallum, *a* Q, circinetur Arcus, Q N O. Tum ex H, puncto communis ſectionis paralleli, Q O, & Diametri Verticalis, C D, excitetur linea recta, H N, Axi Mundi, *a* I, parallela; accipiaturque, *a* R, æqualis ipſi, E T, & ex puncto, R, ducatur eidem Mundano Axi parallela, R Z.



Tandem ex centro, *a*, per ſectionem, N, fluat recta, *a* Z, quoad ſecet, R Z, in puncto, Z; dico ipſam, *a* Z, eſſe radium, ad cuius interuallum cen-

tro,

tro, T, deſcriptus circulus, VBXY, erit diuiſus à Diametro Verticalis, CK, in optata proportione. Quod patet *ex Clauio lib.* 1. *Gnomon. Schol. propoſit.* 1.

4 *Aliter*. A puncto, B, ad alteram partem per quadrantem mirificum, vel Circulum in gradus diuiſum, numeretur Arcus Semidiurnus Cancri, (in præſenti exemplo grad. 115. 46.) & per numerationis finem, *b*, ex centro, T, ducatur recta, TK, donec Verticali, CD, occurrat in K; dico lineam, TK, eſſe itidem circuli quæſiti Semidiametrum.

5 Iam Circuli iſtius Arcus vterque duodenas æquales diuidatur in partes, & ſingulis diuiſionibus, applicata Regula per centrum, T, ducantur lineæ occultæ, ſecantes lineam Æquinoctialem in punctis, per quæ rurſus ex L, centro Horologij emiſſæ rectæ, ſecabunt Tropicos Cancri, & Capricorni in punctis horarum inæqualium. Vnde ſi reſpondentia puncta lineis rectis iungantur, deſcriptum erit Horologium antiquum, Planetarium, &c.

6 *Exemplum*. Deſcribenda ſit linea hor. 3. Per punctum, 3. & per centrum, T, ducatur, 3 TE, ſecans Æquinoctialem in *e*; per hanc ſectionem ex centro, L, ducta, L*e*, dat punctum, H, communis ſectionis Tropici Cancri, & lineæ horæ tertiæ inæqualis. Rurſus per *f*, & T, ducatur, *f* T, ſecans Æquinoctialem in *g*, & per ſectionem ipſius *g*, emittatur ex L, recta L*gb*, Secans Tropicum Capricorni in *b*; erit punctum huiuſmodi, *b*, communis ſectio Tropici Capricorni, & lineæ horæ 3. inæqualis eiuſdem. Sicque nota erunt tria puncta, duo prædicta Tropicorum, H*b*, & punctum horæ nonæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali; per quæ ducta recta, H*b*, eſt linea horæ tertiæ inæqualis quæſita. Et hac ratione deſcribentur etiam reliquæ; ſi modò reſpondentia obſeruetur inæqualium cum Aſtronomicis in Æquinoctiali, vt in Graphide.

Secunda Methodus eiuſdem Antiqui Horarij delineandi.

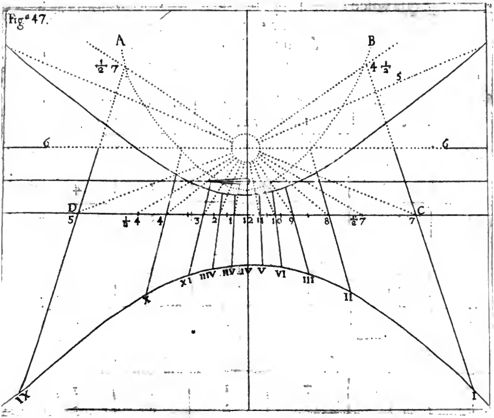
7 DAto Horologio Aſtronomico cum Semiſſibus horarum *ex tertia praxi huius capitis*; ac Tropicis *per quartam praxim itidem huius*; inſcribantur Arcus diurnus horarum 18. & Arcus diurnus hor. 6. quorum declinatio ad Latitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 35. m. 15. illius quidem Auſtralis; iſtius verò Borealis; ſed quia Arcus diurnus horæ ſextæ, vltra Tropicos nimium excurrit, ſufficiet Arcus horæ 18. AB. Inſcribentur autem Arcus eiuſmodi eodem pacto, quo deſcribuntur Tropici *in praxi quarta*, & Arcus diurnus horarum 10. & 14. *in praxi præcedente num.* 9. Vnde in figura Radiarij *num.* 4. *praxis* 4. Radium Arcus horarum 18. refert linea ex punctis, F 18.

Tum ductis lineis iuxta reſpondentiam horarum Inæqualium; & Aſtronomicarum, prout in ſequenti Tabula, conſtructum erit Horologium Antiquum.

In Iconiſmo Arcus horarum 6. ob rationem dictam omiſſus fuit. Arcus

hora-

Fig.a 47.



horarum 12. ſemper, & vbique eſt linea Æquinoctialis. Arcus horarum 18. vt iam dixi, eſt AB.

Delineanda ſit igitur, *exempli cauſa*, linea horæ primæ inæqualis. Ex Ta bula docemur hanc lineam in Arcu diurno 12. horarum tranſire per, C Communem ſectionem hor. 7. à media Nocte, & ipſius Arcus; & in Arc horarum 18. per B, communem ſectionem eiuſdem Arcus, & horæ qua tæ, & ſemiſſis itidem à media Nocte: ſicut contrà hora vndecima inæqua lis in Arcu duodecim horarum, tranſit per D, horæ quintæ à Meridie; & i Arcu horarum 18. per A, communem ſectionem ipſiuſmet Arcus, & ho ræ ſeptimæ, & ſemiſſis à Meridie.

tro, T, deſcriptus circulus, VBXY, erit diuiſus à Diametro Verticalis, CK, in optata proportione. Quod patet *ex Clauio lib. 1. Gnomon. Schol. propoſit. 1.*

4 *Aliter*. A puncto, B, ad alteram partem per quadrantem mirificum, vel Circulum in gradus diuiſum, numeretur Arcus Semidiurnus Cancri, (in præſenti exemplo grad. 115. 46.) & per numerationis finem, *b*, ex centro, T, ducatur recta, TK, donec Verticali, CD, occurrat in K; dico lineam, TK, eſſe itidem circuli quæſiti Semidiametrum.

5 Iam Circuli iſtius Arcus vterque duodenas æquales diuidatur in partes, & ſingulis diuiſionibus, applicata Regula per centrum, T, ducantur lineæ occultæ, ſecantes lineam Æquinoctialem in punctis, per quæ rurſus ex L, centro Horologij emiſſæ rectæ, ſecabunt Tropicos Cancri, & Capricorni in punctis horarum inæqualium. Vnde ſi reſpondentia puncta lineis rectis iungantur, deſcriptum erit Horologium antiquum, Planetarium, &c.

6 *Exemplum*. Deſcribenda ſit linea hor. 3. Per punctum, 3. & per centrum, T, ducatur, 3TE, ſecans Æquinoctialem in *e*; per hanc ſectionem ex centro, L, ducta, L*e*, dat punctum, H, communis ſectionis Tropici Cancri, & lineæ horæ tertiæ inæqualis. Rurſus per *f*, & T, ducatur, *f*T, ſecans Æquinoctialem in *g*, & per ſectionem ipſius *g*, emittatur ex L, recta L*gh*, Secans Tropicum Capricorni in *h*; erit punctum huiuſmodi, *h*, communis ſectio Tropici Capricorni, & lineæ horæ 3. inæqualis eiuſdem. Sicque nota erunt tria puncta, duo prædicta Tropicorum, H*h*, & punctum horæ nonæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali; per quæ ducta recta, H*h*, eſt linea horæ tertiæ inæqualis quæſita. Et hac ratione deſcribentur etiam reliquæ; ſi modò reſpondentia obſeruetur inæqualium cum Aſtronomicis in Æquinoctiali, vt in Graphide.

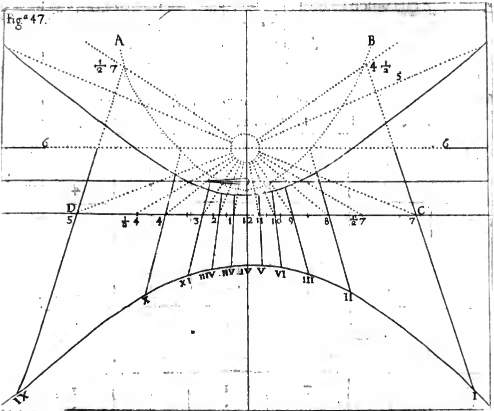
Secunda Methodus eiuſdem Antiqui Horarij delineandi.

7 DAto Horologio Aſtronomico cum Semiſſibus horarum *ex tertia praxi huius capitis*; ac Tropicis *per quartam praxim itidem huius*; inſcribantur Arcus diurnus horarum 18. & Arcus diurnus hor. 6. quorum declinatio ad Latitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 35. m. 15. illius quidem Auſtralis; iſtius verò Borealis; ſed quia Arcus diurnus horæ ſextæ, vltra Tropicos nimium excurrit, ſufficiet Arcus horæ 18. AB. Inſcribentur autem Arcus eiuſmodi eodem pacto, quo deſcribuntur Tropici *in praxi quarta*, & Arcus diurnus horarum 10. & 14. *in praxi præcedente num. 9.* Vnde in figura Radiarij *num. 4. praxis 4.* Radium Arcus horarum 18. refert linea ex punctis, F 18.

Tum ductis lineis iuxta reſpondentiam horarum Inæqualium; & Aſtronomicarum, prout in ſequenti Tabula, conſtructum erit Horologium Antiquum.

In Iconiſmo Arcus horarum 6. ob rationem dictam omiſſus fuit. Arcus

Fig.ª 47.



horarum 12. ſemper, & vbique eſt linea Æquinoctialis. Arcus horarum 18. vt iam dixi, eſt A B.

Delineanda ſit igitur, *exempli cauſa*, linea horæ primæ inæqualis. Ex Ta-bula docemur hanc lineam in Arcu diurno 12. horarum tranſire per, C Communem ſectionem hor. 7. à media Nocte, & ipſius Arcus; & in Arc horarum 18. per B, communem ſectionem eiuſdem Arcus, & horæ quar-tæ, & ſemiſſis itidem à media Nocte: ſicut contrà hora vndecima inæqua-lis in Arcu duodecim horarum, tranſit per D, horæ quintæ à Meridie; & i Arcu horarum 18. per A, communem ſectionem ipſiuſmet Arcus, & ho-ræ ſeptimæ, & ſemiſſis à Meridie.

tro, T, deſcriptus circulus, VBXY, erit diuiſus à Diametro Verticalis, CK, in optata proportione. Quod patet *ex Clauio lib.* 1. *Gnomon. Schol. propoſit.* 1.

4 *Aliter*. A puncto, B, ad alteram partem per quadrantem mirificum, vel Circulum in gradus diuiſum, numeretur Arcus Semidiurnus Cancri, (in præſenti exemplo grad. 115.46.) & per numerationis finem, *b*, ex centro, T, ducatur recta, TK, donec Verticali, CD, occurrat in K; dico lineam, TK, eſſe itidem circuli quæſiti Semidiametrum.

5 Iam Circuli iſtius Arcus vterque duodenas æquales diuidatur in partes, & ſingulis diuiſionibus, applicata Regula per centrum, T, ducantur lineæ occultæ, ſecantes lineam Æquinoctialem in punctis, per quæ rurſus ex L, centro Horologij emiſſæ rectæ, ſecabunt Tropicos Cancri, & Capricorni in punctis horarum inæqualium. Vnde ſi reſpondentia puncta lineis rectis iungantur, deſcriptum erit Horologium antiquum, Planetarium, &c.

6 *Exemplum*. Deſcribenda ſit linea hor. 3. Per punctum, 3. & per centrum, T, ducatur, 3 TE, ſecans Æquinoctialem in *e*; per hanc ſectionem ex centro, L, ducta, L*e*, dat punctum, H, communis ſectionis Tropici Cancri, & lineæ horæ tertiæ inæqualis. Rurſus per *f*, & T, ducatur, *f* T, ſecans Æquinoctialem in *g*, & per ſectionem ipſius *g*, emittatur ex L, recta L*gh*, Secans Tropicum Capricorni in *h*; erit punctum huiuſmodi, *h*, communis ſectio Tropici Capricorni, & lineæ horæ 3. inæqualis eiuſdem. Sicque nota erunt tria puncta, duo prædicta Tropicorum, H*h*, & punctum horæ nonæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali; per quæ ducta recta, H*h*, eſt linea horæ tertiæ inæqualis quæſita. Et hac ratione deſcribentur etiam reliquæ; ſi modò reſpondentia obſeruetur inæqualium cum Aſtronomicis in Æquinoctiali, vt in Graphide.

Secunda Methodus eiuſdem Antiqui Horarij delineandi.

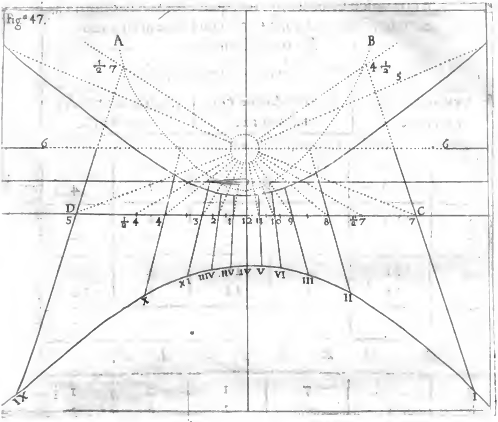
7 DAto Horologio Aſtronomico cum Semiſſibus horarum *ex tertia praxi huius capitis*; ac Tropicis *per quartam praxim itidem huius*; inſcribantur Arcus diurnus horarum 18. & Arcus diurnus hor. 6. quorum declinatio ad Latitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 35. m. 15. illius quidem Auſtralis; iſtius verò Borealis; ſed quia Arcus diurnus horæ ſextæ, vltra Tropicos nimium excurrit, ſufficiet Arcus horæ 18. AB. Inſcribentur autem Arcus eiuſmodi eodem pacto, quo deſcribuntur Tropici *in praxi quarta*, & Arcus diurnus horarum 10. & 14. *in praxi præcedente num.* 9. Vnde in figura Radiarij *num.* 4. *praxis* 4. Radium Arcus horarum 18. refert linea ex punctis, F 18.

Tum ductis lineis iuxta reſpondentiam horarum Inæqualium; & Aſtronomicarum, prout in ſequenti Tabula, conſtructum erit Horologium Antiquum.

In Iconiſmo Arcus horarum 6. ob rationem dictam omiſſus fuit. Arcus

hora-

Fig.ª 47.



horarum 12. ſemper, & vbique eſt linea Æquinoctialis. Arcus horarum 18. vt iam dixi, eſt AB.

Delineanda ſit igitur, *exempli cauſa*, linea horæ primæ inæqualis. Ex Tabula docemur hanc lineam in Arcu diurno 12. horarum tranſire per, C, Communem ſectionem hor. 7. à media Nocte, & ipſius Arcus; & in Arcu horarum 18. per B, communem ſectionem eiuſdem Arcus, & horæ quartæ, & ſemiſſis itidem à media Nocte: ſicut contrà hora vndecima inæqualis in Arcu duodecim horarum, tranſit per D, horæ quintæ à Meridie; & in Arcu horarum 18. per A, communem ſectionem ipſiuſmet Arcus, & horæ ſeptimæ, & ſemiſſis à Meridie.

tro, T, deſcriptus circulus, VBXY, erit diuiſus à Diametro Verticalis, CK, in optata proportione. Quod patet *ex Clauio lib.* 1. *Gnomon. Schol. propoſit.* 1.

4 *Aliter*. A puncto, B, ad alteram partem per quadrantem mirificum, vel Circulum in gradus diuiſum, numeretur Arcus Semidiurnus Cancri, (in præſenti exemplo grad. 115. 46.) & per numerationis finem, *b*, ex centro, T, ducatur recta, TK, donec Verticali, CD, occurrat in K; dico lineam, TK, eſſe itidem circuli quæſiti Semidiametrum.

5 Iam Circuli iſtius Arcus vterque duodenas æquales diuidatur in partes, & ſingulis diuiſionibus, applicata Regula per centrum, T, ducantur lineæ occultæ, ſecantes lineam Æquinoctialem in punctis, per quæ rurſus ex L, centro Horologij emiſſæ rectæ, ſecabunt Tropicos Cancri, & Capricorni in punctis horarum inæqualium. Vnde ſi reſpondentia puncta lineis rectis iungantur, deſcriptum erit Horologium antiquum, Planetarium, &c.

6 *Exemplum*. Deſcribenda ſit linea hor. 3. Per punctum, 3. & per centrum, T, ducatur, 3 TE, ſecans Æquinoctialem in *e*; per hanc ſectionem ex centro, L, ducta, L*e*, dat punctum, H, communis ſectionis Tropici Cancri, & lineæ horæ tertiæ inæqualis. Rurſus per *f*, & T, ducatur, *f* T, ſecans Æquinoctialem in *g*, & per ſectionem ipſius *g*, emittatur ex L, recta L*gh*, Secans Tropicum Capricorni in *h*; erit punctum huiuſmodi, *h*, communis ſectio Tropici Capricorni, & lineæ horæ 3. inæqualis eiuſdem. Sicque nota erunt tria puncta, duo prædicta Tropicorum, H*h*, & punctum horæ nonæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali; per quæ ducta recta, H*h*, eſt linea horæ tertiæ inæqualis quæſita. Et hac ratione deſcribentur etiam reliquæ; ſi modò reſpondentia obſeruetur inæqualium cum Aſtronomicis in Æquinoctiali, vt in Graphide.

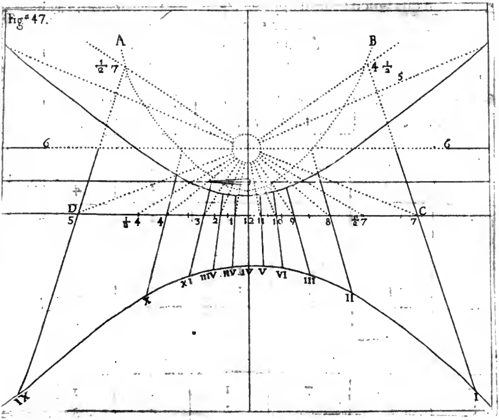
Secunda Methodus eiuſdem Antiqui Horarij delineandi.

7 DAto Horologio Aſtronomico cum Semiſſibus horarum *ex tertia praxi huius capitis*; ac Tropicis *per quartam praxim itidem huius*; inſcribantur Arcus diurnus horarum 18. & Arcus diurnus hor. 6. quorum declinatio ad Latitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 35. m. 15. illius quidem Auſtralis; iſtius verò Borealis; ſed quia Arcus diurnus horæ ſextæ, vltra Tropicos nimium excurrit, ſufficiet Arcus horæ 18. AB. Inſcribentur autem Arcus eiuſmodi eodem pacto, quo deſcribuntur Tropici *in praxi quarta*, & Arcus diurnus horarum 10. & 14. *in praxi præcedente num.* 9. Vnde in figura Radiarij *num.* 4. *praxis* 4. Radium Arcus horarum 18. refert linea ex punctis, F 18.

Tum ductis lineis iuxta reſpondentiam horarum Inæqualium; & Aſtronomicarum, prout in ſequenti Tabula, conſtructum erit Horologium Antiquum.

In Iconiſmo Arcus horarum 6. ob rationem dictam omiſſus fuit. Arcus

Fig. 47.



horarum 12. ſemper, & vbique eſt linea Æquinoctialis. Arcus horarum 18. vt iam dixi, eſt AB.

Delineanda ſit igitur, *exempli cauſa*, linea horæ primæ inæqualis. Ex Tabula docemur hanc lineam in Arcu diurno 12. horarum tranſire per, C. Communem ſectionem hor. 7. à media Nocte, & ipſius Arcus; & in Arcu horarum 18. per B, communem ſectionem eiuſdem Arcus, & horæ quartæ, & ſemiſſis itidem à media Nocte: ſicut contrà hora vndecima inæqualis in Arcu duodecim horarum, tranſit per D, horæ quintæ à Meridie; & in Arcu horarum 18. per A, communem ſectionem ipſiuſmet Arcus, & horæ ſeptimæ, & ſemiſſis à Meridie.

tro, T, deſcriptus circulus, VBXY, erit diuiſus à Diametro Verticalis, CK, in optata proportione. Quod patet *ex Clauio lib. 1. Gnomon. Schol. propoſit. 1.*

4 *Aliter*. A puncto, B, ad alteram partem per quadrantem mirificum, vel Circulum in gradus diuiſum, numeretur Arcus Semidiurnus Cancri, (in præſenti exemplo grad. 115. 46.) & per numerationis finem, *b*, ex centro, T, ducatur recta, TK, donec Verticali, CD, occurrat in K; dico lineam, TK, eſſe itidem circuli quæſiti Semidiametrum.

5 Iam Circuli iſtius Arcus vterque duodenas æquales diuidatur in partes, & ſingulis diuiſionibus, applicata Regula per centrum, T, ducantur lineæ occultæ, ſecantes lineam Æquinoctialem in punctis, per quæ rurſus ex L, centro Horologij emiſſæ rectæ, ſecabunt Tropicos Cancri, & Capricorni in punctis horarum inæqualium. Vnde ſi reſpondentia puncta lineis rectis iungantur, deſcriptum erit Horologium antiquum, Planetarium, &c.

6 *Exemplum*. Deſcribenda ſit linea hor. 3. Per punctum, 3. & per centrum, T, ducatur, 3TE, ſecans Æquinoctialem in *e*; per hanc ſectionem ex centro, L, ducta, L*e*, dat punctum, H, communis ſectionis Tropici Cancri, & lineæ horæ tertiæ inæqualis. Rurſus per *f*, & T, ducatur, *f*T, ſecans Æquinoctialem in *g*, & per ſectionem ipſius *g*, emittatur ex L, recta L*gh*, Secans Tropicum Capricorni in *h*; erit punctum huiuſmodi, *h*, communis ſectio Tropici Capricorni, & lineæ horæ 3. inæqualis eiuſdem. Sicque nota erunt tria puncta, duo prædicta Tropicorum, H*h*, & punctum horæ nonæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali; per quæ ducta recta, H*h*, eſt linea horæ tertiæ inæqualis quæſita. Et hac ratione deſcribentur etiam reliquæ; ſi modò reſpondentia obſeruetur inæqualium cum Aſtronomicis in Æquinoctiali, vt in Graphide.

Secunda Methodus eiuſdem Antiqui Horarij delineandi.

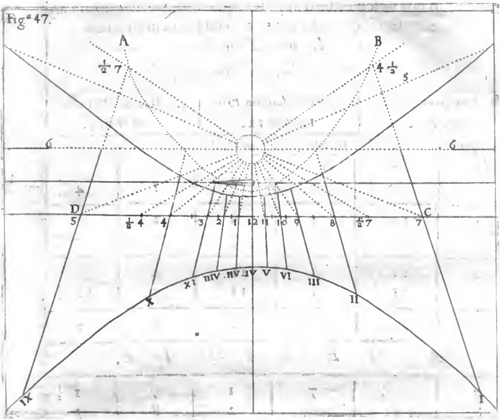
7 DAto Horologio Aſtronomico cum Semiſſibus horarum *ex tertia praxi huius capitis*; ac Tropicis *per quartam praxim itidem huius*; inſcribantur Arcus diurnus horarum 18. & Arcus diurnus hor. 6. quorum declinatio ad Latitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 35. m. 15. illius quidem Auſtralis; iſtius verò Borealis; ſed quia Arcus diurnus horæ ſextæ, vltra Tropicos nimium excurrit, ſufficiet Arcus horæ 18. AB. Inſcribentur autem Arcus eiuſmodi eodem pacto, quo deſcribuntur Tropici *in praxi quarta*, & Arcus diurnus horarum 10. & 14. *in praxi præcedente num. 9.* Vnde in figura Radiarij *num. 4. praxis 4.* Radium Arcus horarum 18. refert linea ex punctis, F 18.

Tum ductis lineis iuxta reſpondentiam horarum Inæqualium; & Aſtronomicarum, prout in ſequenti Tabula, conſtructum erit Horologium Antiquum.

In Iconiſmo Arcus horarum 6. ob rationem dictam omiſſus fuit. Arcus

hora-

Fig. 47.



horarum 12. ſemper, & vbique eſt linea Æquinoctialis. Arcus horarum 18. vt iam dixi, eſt A B.

Delineanda ſit igitur, *exempli cauſa*, linea horæ primæ inæqualis. Ex Ta-bula docemur hanc lineam in Arcu diurno 12. horarum tranſire per, C Communem ſectionem hor. 7. à media Nocte, & ipſius Arcus; & in Arc horarum 18. per B, communem ſectionem eiuſdem Arcus, & horæ qua tæ, & ſemiſſis itidem à media Nocte: ſicut contrà hora vndecima inæqu lis in Arcu duodecim horarum, tranſit per D, horæ quintæ à Meridie; & Arcu horarum 18. per A, communem ſectionem ipſiuſmet Arcus, & ho ræ ſeptimæ, & ſemiſſis à Meridie.

Tabula, in qua vnico intuitu apparet, quas Horas Aſtronomicas, vel earum ſemiſſes, horæ inæquales interſecent in annotatis Arcubus Diurnis.

Ex Clauio Gnomon. lib. 1. in Scholio propoſ. 33.

In Arcu diurno Horarum 6.		*In Arcu diurno Horarum 12.*		*In Arcu diurno Horarum 18.*	
H. Inæqual.	*A Med. Noct.*	*H. Inæqual.*	*A Med. Noct.*	*H Inæqual.*	*A Med. Noct.*
12	9	12	6	12	3
1	9 ½	1	7	1	4 ½
2	10	2	8	2	6
3	10 ½	3	9	3	7 ½
4	11	4	10	4	9
5	11 ½	5	11	5	10 ½
6	12	6	12	6	12
A	*M*	*E R*	*I D*	*I*	*E.*
7	½	7	1	7	1 ½
8	1	8	2	8	3
9	1 ½	9	3	9	4 ½
10	2	10	4	10	6
11	2 ½	11	5	11	7 ½
12	3	12	6	12	9

Tertia Methodus, quæ eſt Arithmetica.

8 Methodus Arithmetica antiqui Horarij delineandi, ſcilicet per Tangentes, & Arcus Horizontales, non differt à delineatione per Tabulam vltimam Gnomonicam; ideò eam libenter hìc miſſam facimus.

Præ-

Praxis VII. Poſtquàm Horologium abſolutum eſt in charta, quomodo ſit in proprio plano, & ſitu collocandum, & quid circa ſtylum expendendum.

1 IN plano, quodcunque illud ſit, primùm delineetur Meridiana iuxta *praxim 1. vel 2. capitis 4. huius libri.*

Deinde, plano iam parato ſuperponatur Chartæ folium, cui inſcriptum eſt Horarium, ita, vt huius Meridiana, Plani Meridianæ perfectè congruat; parſque, A, Horologij aſpiciat Auſtrum; B, autem Boream; ſicque firmetur glutine, vel opera aduocati ſocij. Capita, ſiue extrema linearum horariarum accuminata ſubula forentur, vt puncta in plano impreſſa maneant, & applicata Regula, lineæ horariæ ducantur; velut etiam linea Æquinoctialis; reliquis omnibus omiſſis, quæ non niſi Sciatherici conſtructioni deſeruiunt.

2 Quoad Stylum, ſi Horologium deſcriptum fuit ea Methodo, quam hactenus proſecuti ſumus (in qua delineatis Meridiana, & Verticali, primùm quod ſtatuimus eſt locus, & longitudo ſtyli ad arbitrium) nihil circa eius locum, aut longitudinem manet inquirendum; ſed ante, vel poſt deſcriptionem Horologij, in plano figendus eſt, ad ipſum orthogonalis; extra quod eminere debet ad vnguem longitudine in Graphide aſſumpta.

Quod ſi ſtylus fuerit obliquus, vt in Horologijs Aſtronomicis, debet eius Hypotenuſa ſemper efficere cum plano Angulum Altitudinis Poli; qualis eſt Angulus, F L E, trianguli Gnomonici, in ſuperioribus Iconiſmis. Videantur etiam, quæ diximus ſupra *cap. 1. huius libri, & Def. 12. cap 3.*

Si verò fortè fortuna contigerit, vt dato Horologio quocunque, Gnomonis, ſiue ſtyli, aut longitudo, aut locus ignoretur, ſequentes canones rei vtrique ſuccurrent.

In Horologio Aſtronomico Horizontali ſtylum, & eius locum indagare.

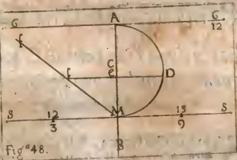


Fig. 48.

3 LInea horæ ſextæ, Meridianam ſecet in A; ſegmentum Meridianæ, A M, inter lineam horæ ſextæ, & Æquinoctialem, S S, diuidatur bifariam in C. Tùm ſi Horologium eſt ad Altitudinem Poli grad. 45. C, erit locus ſtyli; & C M, vel C A, eiuſdem longitudo. Sin autem ad aliam Altitudinem fuerit horarium, puta grad. 42. facto centro in C, ad interuallum, C M, deſcribatur Semicirculus, A D M; Deinde

poſito vno circini pede in M, communi ſectione Meridianæ, & Æquinoctialis, altero extento ad interuallum, M, horæ tertiæ, vel nonæ, ſecetur Peripheria Semicirculi in, D; tandem per hanc ſectionem ducta ad Meridianam perpendicularis, D *e*, erit ſtylus quæſitus, in competenti longitudine, D E, & proprio loco, E, conſtitutus.

In Italico, vel Babylonico Horizontali, ſtylus, & eius locus pateſcent.

4 EAdem omninò ratione, qua in Aſtronomico, ſi modò memineris horam tertiam, & nonam Aſtronomicas, in Æquinoctiali coincidere cum 21. & 15. Italicis.

In Horologio Antiquo, vt Gnomonis longitudinem, & locum habeas.

5 IN puncto, M, communis ſectionis Meridianæ, & Æquinoctialis (*in præcedenti figura*) ſuper lineam Æquinoctialem, S S, verſus Meridiem, A, erigatur Angulus Altitudinis Poli, ſub qua conſtructum eſt Horologium, vt in præſenti exemplo, S M *f*, grad. 42. hinc ſuper, F M, transferatur, M L, æqualis diſtantiæ horæ tertiæ, vel nonæ, in Æquinoctiali à ſectione Meridianæ, M, & ducta recta, *l e*, ex *l*, perpendicularis Meridianæ, erit Gnomon, ſiue ſtylus quæſitus, in E, proprio ſitu, locatus.

In Concauo Horologio ſtyli aſſequeris longitudinem, & locum.

6 SI diuiſo Concaui labro, ſiue Horizonte in quatuor partes æquales; per puncta diuiſionum, duo fila tendas in crucem; nam ſtyli vertex locari debet in puncto interſectionis vtriuſque fili; vbicunque pes locatus fuerit.

Dato in linea Horizontali Gnomonis loco, E, longitudinem eius indagare in quocunque Horologio Verticali Declinante, vel Inclinato.

7 SIt in appoſita Figura, A B, Meridiana; C D, linea Horizontalis; C B, Æquinoctialis; E, locus ſtyli datus; ſic eius longitudinem ignoratam indagabis.

Spatium Horizontalis, C D, inter ſectionem, C, Æquinoctialis, & D,

Meridianæ (*per* 10. 1.) bifariam diuide in F; quo cẽtro deſcribatur Semicirculus, C G D, dico E G, perpendicularem ad Horizontem, C D, (*per* 11. 1.) excitatam ex *e*, vſque ad interſectionem Peripheriæ in, G, eſſe longitudinem Gnomonis quæſitam, in quocũque Horologio Verticali. Siquidem in inclinatis etiam, ſtylus in Horizonte poſitus horas feliciter indicat.

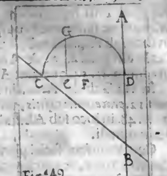


Fig. 49.

Alius traditur modus hac de re à Iulio Fuligatto *Tract. de Horologijs p. 4. cap. 7.*

Problemata, & Praxes Horariorum Verticalium. *Caput VII.*

1 VErticale Sciathericum illud Antonomaſticè intelligitur, quod planis inſcribitur Verticali primario æqui diſtantibus. Duplex eſt; Auſtrale, & Boreale. Hoc Boream, Meridiem illud inſpicit.

***Praxis I.** In quo Horarium Verticale eſſentialiter differat ab Horizontali; Et quomodo ſit delineandum, tàm ſub Altitudine Poli grad. 45. quàm ſub alijs Altitudinibus.*

1 HOrizontale, & Verticale differunt in primis Altitudine Poli; tùm ratione Poli ipſius, tùm ratione graduum Altitudinis. Ratione Poli, quia idem eſt Polus quidem Horizontis, & Verticalis ad Boream; at ſuper planum Verticale ad Meridiem extollitur Polus oppoſitus. Ratione graduum Altitudinis, quia in vtraque plani ſuperficie Verticalis Altitudo Poli, eſt ſemper complementum Altitudinis Horizontalis; ita, vt iſta ſubſtracta à gradibus 90. reliquatur illa. *Exempli cauſa*, Romæ ſupra Horizontem extollitur Polus Arcticus grad. 41. m. 54. ergo ibidem ſupra planum Verticale ad Meridiem, eleuatur Antarcticus grad. 48. m. 6. ac totidem Arcticus ſuper faciem Verticalem ad Boream.

COROLLARIA.

2 IN Regionibus ſub Altitud. Poli grad. 45. (vt hac noſtra) idem eſt omninò Horologium Horizontale, cùm eadem ſit Altitudo Horizontalis grad. 45. & eiuſdem complementi ad grad. 90.

3 In alijs Regionibus, in conſtructione fundamenti Horologij Verticalis, pro Altitudine Poli in Arcu, H C, ex H, verſus C, (*figura prax. 2 cap. præcedentis*) numerandum eſt complementum Altitudinis Poli ſuper Horizontem, & in Arcu, G C, pro Altitudine Æquatoris ſumenda eſt ex G, in C,

Altitudo Poli ſuper Horizonte. Ratio eſt, quia in omni plano Altitudo Æquatoris ſemper eſt complementum Altitudinis Poli eiuſdem plani. Vt in loco ſub Altitudine Poli grad.41. m. 54. Altitudo Poli ſupra planum Verticale eſt grad. 48. 6. & Altitudo Æquatoris in eodem Verticali plano eſt graduum 41. 54. quæ erat Altitudo Poli in Horizonte. Hinc

4 In vſu Tabulæ Arcuum Horizontalium, quæ habetur ſupra *in praxi 3 num.12. præcedentis capitis*, pro Verticalibus accipiendi ſunt Arcus è Regione grad. 48. in loco ſub Altitudine Poli grad. 42. Reliqua peragenda, veluti in Horizontali.

5 Cum vtriuſque faciei plani Verticalis directi eadem ſit Altitudo Poli, etſi diuerſi; vnica, & eadem operatione vtrumque horarium Verticale, Meridianum, ſcilicet, & Boreum delineabitur. *Vide ſequentem praxim.*

Praxis II. Quomodo idem Horarium Verticale ſoluatur in Auſtrale, & Boreale, & quæ ſubinde mutentur ab his, quæ erant in Horizontali.

1 SI circa lineam Horizontalem, CD, plicetur charta, in qua horarium deſcriptum eſſe ſuppono; pars horarum, quæ infra ipſam lineam in Horizontali Boream aſpiciebat, in pariete, reſpiciens terram, fit Auſtralis; & Tropicus ibi Capricorni, hic fit Tropicus Cancri, & contrà. Sic pars altera, quæ ſupra lineam Verticalem Meridiem ſpectabat cum Tropico Cancri, in pariete Boreali, ſimiliter verſus terram aſpiciens, fit Horologium Verticale Boreale.

2 Horæ quoque mutantur; Matutinæ, & Antemeridianæ in Veſpertinas, & Pomeridianas; ita, vt hora, quæ in Horizontali erat 23. Italica; in Verticali Auſtrali fit hor. 13. quæ erat 22. 14. &c. In Boreali hor. 21. Horizontalis, fit 9. Verticalis; 22, 10; 23, 11. & contrà, quæ in Horizontali erant 10. 11. & 12. in Verticali Boreali ſunt 22. 23. 24. Et idem proportionaliter euenit in horis ab Ortu, & à Meridie.

3 Meridionale poteſt indicare horas à ſexta matutina, vſque ad ſextam ſerotinam. Boreale paucas admodum horas indicat.

4 Linea Verticalis, CD, quæ in Horizontalibus ſectionem plani Verticalis cum Horizonte referebat; in Verticalibus horarijs eſt linea Horizontalis, ſeu communis ſectio plani Horizontis, & plani Conotomi.

5 Linea, AB, quæ in Horizontali erat Meridiana, & Subſtylaris; in Verticalibus eſt etiam linea inclinationis. Refert, enim, communem ſectionem circuli inclinationis Meridiani, & plani Conotomi. 22. *Def. cap. 3. huius libri.*

6 Stylus rectus in omnibus idem remanet, atque eundem locum ſeruat. Stylus obliquus in Meridionali habet angulum Altitudinis Poli ſupra planum in centro horarum ſurſum; in Boreali deorſum. 28. & 29. *Def. cap. 3.*

Praxis III. In plano Verticali, dato Stylo, deſcribere lineam Horizontalem, C D, & Inclinationis, ſeu Verticalis, A B, quæ in hoc plano cum Meridiana, & Subſtylari coincidit.

1 PLano Verticali applicetur Regula rectilinea, eiuſque ſuperiori lateri libella; moueaturque ſimul cum Regula, donec filum perpendiculi liberè penduli in punctum fiduciale ceciderit: tunc autem ſecundùm idem latus deſcribatur linea; nam illa erit optata Horizontalis, hoc eſt communis plani ſectio, & Horizontis.

2 Linea Inclinationis, ſeu Verticalis, quæ (*per Def.* 19. 21. *&* 22. *cap.* 3. *huius libri*) in hoc plano eadem eſt, ac Meridiana, & Subſtylaris; ope fili perpendiculi demiſſi per locum ſtyli, ducetur.

Problemata, & Praxes Deſcriptionis Horologij Meridiani. Caput VIII.

1 MEridianum Sciathericum (quod ſcilicet in planis Meridiano æquidiſtantibus delineatur) eſt duplex; Orientale, & Occidentale. Vocantur etiam Horologia horæ duodecimæ, quia fiunt in plano æquidiſtanti circulo hor. 12. Ex quo fit, vt linea tùm Meridiana (*per Def.* 16. *& Coroll.* 2. *cap.* 3. *huius libri;*) tùm hor. 12. (*per Coroll.* 8. *eiuſdem*) careant.

Praxis I. Vtrumque Meridianum Aſtronomicum eadem operatione delineare.

2 DEſcripta Horizontali, C D; centro, E, deſcribatur Semicirculus, C A D; in quo ex, C, verſus, A, numeretur Arcus Altitudinis Æquatoris loci (in præſenti exemplo grad. 45.) & ex fine numerationis, S, per centrum, E, ducatur linea Æquinoctialis, S S.

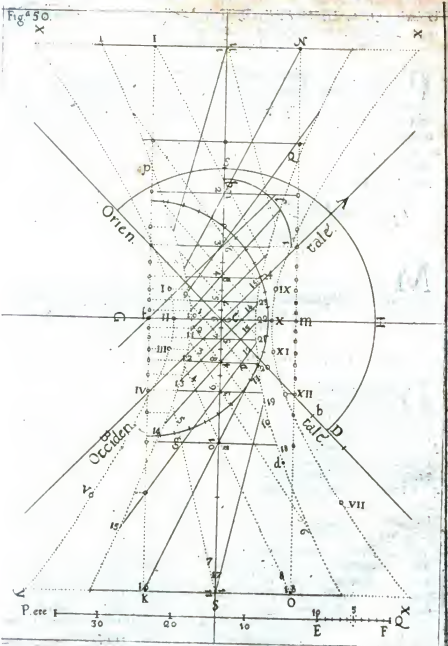
3 Ex, D, verſus, A, in H, ſumpta Altitudine Poli loci (in præſenti grad. itidem 45.) ducatur Axis Mundi, G H. In quo ex centro, E, in F, accipiatur ad arbitrium Longitudo ſtyli, E F.

4 Centro F, quocumque interuallo deſcribatur Semicirculus, diuidendus in partes 24. pro horis integris, ac dimidijs, & applicata Regula centro, F, per ſingulas diuiſiones emittantur rectæ occultæ, Secantes Æquinoctialem in punctis horarum. Vt *in num.* 2. *&* 3. *prax.* 3. *cap.* 6. *huius libri.*

5 Vel *per praxim* 3. *num.* 5. *cap.* 6. *huius lib.* (loco tamen Diametri Æquatoris, M F, hìc accepta longitudine ſtyli, E F; & loco centri, T, hìc vertice ſtyli F, ſubſtituto) diſtantiam, F E, transfer ex E, in Æquinoctialem vtrinque in puncta 3. & 9. Diſtantiam inter 3. & 9. transfer ex F, in puncta 10. & 2. Item ex puncto 10. vtrinque in 11. & 5. & ex puncto 2. in 7. & 1. Deinde interuallum inter 10. & 2. diuide in 3. æquales partes, in punctis 8. & 4. Pro dimidijs horis, accipe diſtantias inter F, & horas impares.

Digitized by Google

Fig.ª 50.



6 Vel tandem Arithmeticè. Diuide in partes decem æquales ſtyli quantitatem, E F; eamque transfer aliquotiès in lineam, P Q. Deinde acceptas circino ex hac linea, ſic diuiſa, Tangentes ſequentis Tabellæ, transfer in Æquinoctialem, S S, vtrinque ex E, & habebis puncta horarum integrarum, & ſemiſſium, vt priùs.

7 Tùm per hæc puncta ductis lineis (*ex Coroll. Def. 2. cap. 3. huius libri*) perpendicularibus Æquinoctiali, S S; & proprijs adnotatis numeris, abſolutum erit Sciathericum vtrumque Aſtronomicum, Orientale ſcilicet infra lineam Horizontalem C D; & Occidentale infra lineam, A B, quæ eſt Axis Mundi.

Demonſtratio patet tùm *ex propoſ. 5. cap. 3.* Tùm *ex prax. 3. cap. 6. huius libri.*

Pro Meridiano Orientali, & Occidentali.

A. M.	*Tangentes.*		*P. M.*
4.	5.	77.	8.
½.	4.	14.	½.
5.	2.	68.	7.
½.	1.	31.	½.
6.	0.	0.	6.
½.	1.	31.	½.
7.	2.	68.	5.
½.	4.	14.	½.
8.	5.	77.	4.
½.	7.	67.	½.
9.	10.	00.	3.
½.	13.	03.	½.
10.	17.	32.	2.
½.	24.	54.	½.
11.	37.	32.	1.
½.	75.	95.	½.

Praxis II. Dato Meridiano Aſtronomico, Tropicos, & quoſcunque alios Arcus diurnos inſcribere.

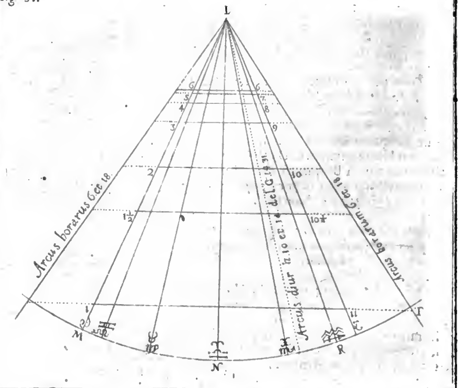
1 PEr *num. 6. praxis 4. capitis ſexti huius libri*, deſcribatur Radiarium Signorum, L M N R. Cui adde Radium Arcus Diurni horarum 6, & 18, ab L, per T, finem numeratæ eiuſdem declinationis ex N, in T, grad. 35. m. 15. ad Altitud. Poli grad. 45. & Radium hor. 10. & 14. cuius declin. gr. 14. 31.

In L N, Radio Æquatoris, ex L, verſus N, transfer dati Horologij diſtantias horarum in Æquinoctiali, ſumptas Circino ex F, & per hæc puncta duo perpen diculares ad L N, additis numeris; vt 6, 6; 7, 5; &c.

Ex Æquinoctialis Radio L N, accipe diſtantias horarum, vſque ad Ra dium illius Signi, cuius Arcum es delineaturus, eaſque transfer ex Æquinc ctiali Horologij, S S, in lineas horarias vtrinque reſpondentes; & punct iungantur curuis lineis, habebis Arcum quæſitum.

2 Cùm autem in hoc Radiario diſtantiæ horarum hinc, inde ab Æquatoı L N, ad quemcumque radium, veluti N M, & N R, ſint æquales, ſuffice ret Medietas Schematis, vt N T.

Fig.ª 51.



Praxis III. Dato ex duabus praxibus præcedentibus Horologio Meridiano Aſtronomico cum ſuis Tropicis, vtrique Italicum, & Babylonicum eadem operatione inſcribere.

1 QVemadmodum *ex prima praxi huius capitis* Meridianum vtrumque Aſtronomicum, vnica delineauimus operatione; (linea etenim verbi gratia hor. 6. Orient. eadem eſt, ac hor. 6. Occident. & 7. Orient. eſt etiam quinta Occidentalis;) ſic ob eandem rationem, Italicum, & Babylonicum ſimul vtrumque, Orientale ſcilicet, & Occidentale deſcribetur. Eadem ſiquidem linea cuiuſcumque horæ Italicæ vtrique horario deſeruit. Exempli cauſa linea hor. 16. in Orieniali, eſt hor. 20. in Occidentali: & linea horæ 15. Orientalis, cum hor. 21. Occidentali coincidit. Linea horæ 1. Babylonicæ Orientalis, eſt etiam horæ 11. Occidentalis. Quæ omnia ſatis patent in Schemate primæ praxis, in quo lineæ integræ, à numero horæ 9. vſ-

que

que ad hor. 18. Horologium Italicum Orientale demonſtrant; eædemque à numero hor. 18, vſque ad horam 24. Occidentale conſtituunt; & lineæ fractæ ex punctis ad vtrumque Babylonicum ſpectant. Faciliores autem modi illas deſcribendi duo recenſentur.

Prima Methodus per Arcus Diurnos hor. 10. & 14.

2 DEſumptis, ex Radiario præcedentis praxis, diſtantijs horarum à Radio Æquatoris L N, vſque ad radium horæ 10, & 14; ac in lineas horarias reſpondentes in Horologio praxis primæ huius Capitis, tranſlatis, ſupra, & infra Æquatorem per ipſarum puncta ducantur Arcus prædicti occulti; & per numerum 12, *praxis 5 cap. 6. huius libri*, ope ſcilicet Tabularum, quæ ibidem poſt numerum 13. habentur, horas vtraſque delineabis. *Exempli cauſa*, linea horæ 15, Italicæ in Horologio Meridiano Orientali, ducetur per punctum, *a*, communis ſectionis horæ 8. à Media nocte, & Arcus horæ 10; per horam 9, à Media nocte in arcu horarum 12, ideſt in Æquinoctiali; & per punctum, *g*, communem ſectionem Arcus horarum 14, & horæ 10, à Media nocte, & ſic in reliquis.

3 *Nota*, hanc Methodum eſſe generaliſſimam, per eamque mira facilitate horas ab Ortu, & ab Occaſu in quibuslibet planis (vno Æquinoctiali excepto) deſignari.

Secunda Methodus; ope linearum hor. 12, & 24.

4 SI Horarium fuerit ad Altitudinem Poli grad. 45. (*vt in præſenti exemplo Figuræ Praxis 1. huius capitis*) linea horæ 12, I K, ducetur per verticem Styli, *f*, Æquinoctiali parallela; & tranſlato ſpatio E *f*, ex E, in *m*; per punctum *m*, agetur linea horæ 24, ſiue Horizontalis N O, itidem Æquinoctiali parallela.

5 Sin autem Horarium eſt ad aliam Altitudinem Poli, quam grad 45. punctum, *f*, per quod emittas lineam horæ 12, ita inuenies. Facto centro in puncto horæ tertiæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali, quocumque interuallo, deſcribatur Circuli Quadrans (exempli cauſa in eodem Schemate primæ praxis) *b i*; ex *i*, in *l*, numeretur Altitudo Poli; per *l*, numerationis terminum, & per centrum Quadrantis ducta recta *lf*, ſecabit H G, in puncto *f*; per quod normalis I K, ducta, erit linea horæ 12. Transferatur autem ſpatium E *f*, ex E, in *m*, & per ipſum emiſſa N O, erit linea Horizontalis, ſiue horæ 24.

6 Vbi lineæ horarum integrarum, & dimidiarum Aſtronomicarum lineas iſtas horæ 12, & 24. interſecant, punctis impreſſis, lineæ horæ 12, pars media, *f* K, & M N, lineæ horæ 24. horis Italicis; pars altera media, *f* I, horæ 12; & *m* O, horæ 24. Babylonicis deſcribendis addicuntur.

7 *Porrò Italicæ horæ ſic delineantur*. Horæ 18, tàm Orientali, quàm Occi-

dentali aſſigna portionem lineæ *d* O, horæ 24, intra Tropicos. Cæteris tranſuerſales ductas per ſingula puncta (ſucceſſiuè, nullo prætermiſſo) dimidiarum *f* K, *m* N, ita, vt vltimum punctum, ideſt horæ vndecimæ, & ſemiſſis, in linea *f* K, reſpondeat primò in linea, *m* N (cœpta numeratione ab *m*, ſurſum) quod eſt punctum ſectionis horæ ſextæ, & ſemiſſis Occidentalis Aſtronomicæ, per quæ duo puncta, & per ſectionem horæ vndecimæ Aſtronomicæ in Æquinoctiali, ducetur hora Italica decimaſeptima Orientalis, & decimanona Occidentalis.

8 *Babylonica verò linea horaria* per contraria prorſus puncta delineabis, eadem ratione tranſuerſaliter, duas reliquas inter Medietates linearum prædictarum obliquè oppoſitas, nempe *f* I, *m* O; ſic.

Sit *q* N, Ortiuus Horizon, linea primæ horæ ab Ortu (non tamen primæ ratione huius Horologij, ſed Polaris, de quo in ſequenti capite) ducetur per punctum horæ ſemiſſis Orientalis in linea I *f*, & per punctum horæ ſextæ, ac dimidiæ in linea *m* O; & ita deinceps per ſingula puncta ſequentia in eiſdem lineis.

9 *Nota*, loco lineæ N O, horæ 24. adhiberi poſſe Horizontalem C D, ſi per punctum, *b*, communis ſectionis horæ nonæ Aſtronomicæ, & Horizontalis, ducatur hora decimaoctaua Italica, parallela Æquinoctiali, interuallo E *f*, intra Tropicum terminata in *d*. Reliquæ linearum horariarum per tria puncta; vnum in Horizontali N O, illius Aſtronomicæ, cuius numerus eſt ſemiſſis Italicæ deſcribendæ; alterum in Æquinoctiali, eius numeri Aſtronomicæ, qui relinquitur ex numero Italicæ ſubtractis horis ſex; Tertium in linea parallela I K, horæ duodecimæ, quod habetur ex continuatione, (nullo ſcilicet puncto relicto) poſt deſcriptionem horæ decimæſeptimæ, cui competit punctum O, horæ vndecimæ, & ſemiſſis.

Sic igitur huic eidem horæ decimæſeptimæ in Æquinoctiali debetur punctum vndecimæ Aſtronomicæ, & in Horizontali C D, punctum horæ octauæ, & ſemiſſis. Hora itidem decimaſexta Italica in Horizontali C D, tranſit per ſectionem, ſiue punctum quartæ Aſtronomicæ: In Æquinoctiali per ſectionem decimæ; & in parallela K I, per ſectionem vndecimæ.

Pro deſcriptione horæ duodecimæ transferatur Arcus C S, Altitudinis Æquatoris loci, vltra S, in A, & ex hoc puncto A, per centrum E, ducta linea erit duodecimæ Italicæ.

Babylonicæ, ſiue ab Ortu deſcribuntur ex ordine per duo puncta; alterum in Æquinoctiali S S, alterum in Horizontali C D. *Exempli cauſa*; Prima deſcribetur per ſectiones, & aliarum horarum decuſſationes, Horizontalem propriores, & ſic deinceps, vt in Figura, lineæ ex punctis repræſentant.

Praxis IV. Horas inæquales dato Meridiano Aſtronomico depingere.

1 DAto, ex ſuperiori prima, & ſecunda praxi, Meridiano Aſtronomico cæcis tantùm lineis inſtructo, inſcribantur (*per num. 7. prax. 6. cap. 6. huius libri*) Arcus diurni, ſiue paralleli horæ ſextæ, & decimæoctauæ; ſcilicet Ar-

cus

cus X Y, & X X, *in eadem figura prima praxis huius capitis*.

2 Arcus X Y, in Orientali eſt parallelus horæ decimæoctauæ; in Occidentali verò parallelus horæ ſextæ. Arcus X X, e contra in Orientali eſt parallelus horæ ſextæ, & in Occidentali horæ decimæoctauæ.

3 Eſt autem Generalis Canon: Arcus, ſiue lineas horarum inæqualium, tranſire per ſectiones dimidiarum horarum Aſtronomicarum; ſingulas quidem in Arcu horarum ſex; ternas verò quaſque in Arcu horarum 18. & per horas integras in Æquinoctiali; vt patet ex Tabula, quæ habetur ſupra *in 6. prax. cap 6 cit.* Quibus expenſis, etiam ſine prædicta Tabula horas inæquales Plano Meridiano inſcribentur, ſic.

4 *In Orientali*, vbi tertia quæque hora dimidia Aſtronomica infra lineam Horizontalem C D, numerata, ſecat parallelum horarum 18. X Y, punctum imprime; veluti o I, ſectionis horæ quartæ, ac dimidiæ Aſtronomicæ; o II, ſectionis horæ ſextæ, &c. per quæ puncta, & per integras horas in Æquinoctiali, necnon per ſingulas dimidias in arcu X X, ſi ducantur lineæ intra Tropicos, erit delineatum Horologium antiquum Meridianum Orientale.

Exempli cauſa, linea horæ primæ inæqualis, ducetur per punctum ſectionis horæ quartæ, ac dimidiæ Aſtronomicæ in parallelo horarum 18. X Y; per ſectionem horæ ſeptimæ in Æquinoctiali, & per ſectionem communem horæ nonæ, & ſemiſſis, & paralleli horæ ſextæ, X X. Secunda inæqualis, per ſectionem communem paralleli horæ decimæoctauæ, & ſextæ Aſtronomicæ; per horæ octauæ in Æquinoctiali, & per communem ſectionem horæ decimæ Aſtronomicæ, & paralleli horæ ſextæ; Et ſic deinceps iuxta ordinem numerorum I. II. III. &c.

5 *Eadem Methodo, in facie Meridiana Occidentali*, in parallelo, ſiue arcu X X, horarum 18. notabis puncta XI, X, IX, &c. in communi ſectione, videlicet eiuſdem paralleli, ac tertię cuiuſque horę dimidię Aſtronomicę, infra Mundi Axem A B, numeratę: ac per ipſa, & per integras horas Æquinoctialis, necnon per ſingulas ſectiones cuiuslibet horę dimidię in arcu X Y, lineas horarum inęqualium intra Tropicos tantùm, duces; ſic enim habebis horarium Antiquum, ſiue Planetarium Meridionale ad Occidentem, in quo horas indicant numeri VII, VIII, IX, X, XI; in Tropico, (hoc eſt in extremitate proprię linez, cuiuslibet horę) notandi. Nos enim eos remotiores fecimus; tùm ad puncta prędicta indicanda; tùm ad confuſionem numerorum euitandam, qua etiam de cauſa lineas his numeris in Graphide reſpondentes omiſimus.

Monita in Schema primæ praxeos huius Capitis.

6 IN Schemate prędicto lineę, quas hor. 12, & 24. appellauimus propriè ad Horologium Polare ſpectant; in Meridianum verò haud, niſi conſtructionis gratia eas introduximus.

7 Meridianum vtrumque ſimul complicatum expreſſimus, vt praxis eiuſdem, cum facilitate, fœcunditatem exprimeremus.
8 Plures horariæ ductæ ſunt lineæ Horario quidem Meridiano ſuperuacaneæ; at non certè Polari, cui prorſus idem Schema prælucet; idemque nos, *cap. ſequenti*, ne nimis figuræ multiplicarentur, in eiuſdem Polaris ectypon, adducemus. Cœteroqui Meridianum pro omnibus horis (vt diximus ſupra *num.7. praxis 1. huius capitis*) ad Ortum, eſt tantùm pars infra Horizontalem C D, & ad Occidentem pars infra lineam A B, Axis Mundi.
9 Pluribus illud implicuimus Horologijs, ac Horographicis Methodis. Quorſum? Tùm Schematiſmorum gratia; tùm vt appareat, quàm facilis, quàm compendioſa, quàm varietate iucunda ſit Ars Horographica, vnico Aſtronomici Horarij fundamento præmiſſo. Non itaque omnia neceſſariò deſcribentur in planis Gnomonicis; ſed illud tantùm, quod libuerit, cœteris deletis.
10 Locus ſtyli in omnibus prædictis Horologijs eſt E; longitudo eiuſdem, E f.

De Horologio Sciatherico Polari. Caput IX.

1 Quilibet Circulus maximus pro Mundi Polos incedens, Polaris dici poſſet; Communis tamen vſus apud Horographos, ille ſolus, quaſi Antonomaſticè vocatur Polaris, qui per prædictos Polos, & per communes Æquatoris, & Horizontis ſectiones incedit; eſtque Circulus horæ ſextæ à Meridie, & Media nocte.
2 Horologium itaque Polare (*ex num.2. cap.2. huius libri*) eſt illud, quod in Plano, huic Circulo Parallelo inſcribitur; vnde appellatur etiam Horologium horæ ſextæ Aſtronomicæ. Duplex eſt, Superius, & Inferius. Illud reſpicit Zenith, hoc Nadir.
3 Quoad conſtructionem Polare nihil omninò differt à Meridiano (*de quo in præcedenti capite*) niſi ſitu, & horarum, numero, ac ordine.
4 Quamobrem Horologium Meridianum totum integrum (quale *in ſuperiori capite prima Praxi delineauimus*) Polare ſuperius fit ſi in primis ita collocetur, vt Æquinoctialis S S, Horizonti æquidiſtet, & recta H G, Axis Mundi, Meridiano loci exactè congruat; punctum G, ad Auſtrum, punctum H, ad Boream vergat; Planum denique ex parte H ſupra Horizontem eleuetur Altitudine Poli illius loci, in quo Horarium vti volumus.
5 Deinde in ſuperiori facie numeri horarum Aſtronomicarum ita mutentur, vt hora ſexta ſit duodecima, & dextrorſum (reſpectu Horographi) ſeptima fiat prima; octaua fiat ſecunda, &c. Siniſtrorſum quinta mutetur in vndecima; quarta in decima, &c. Hoc enim Horologium Sol illuſtrat ab hora ſexta poſt Mediam noctem, vſque ad ſextam poſt Meridiem.
6 *Inferius* habebis ſi eaſdem lineas horarias in facie oppoſita Horologij deſcribas, ita, vt ſingulæ ſingulis reſpondeant; mutatis numeris horæ ſeptimæ à Media nocte in Superiore, in horam 5. à Media nocte in Inferiore, &c.

7 *Pro Horis ab Occaſu, ſiue Italicis*, eodem modo collocato Horologij Plano, hor. 18, mutatur in 24; 17, in 23. &c. vſque ad duodecimam, quæ eſt I p, pars lineæ I K, intra Tropicos. Ex quo patet, cur in ſuperiori capite linea N O, dicatur horæ vigeſimæquartæ; & I K, linea horæ duodecimæ, quod etiam in calce eiuſdem capitis admonuimus.

8 *Lineæ horariæ Babylonicæ* numerantur à prima, quæ deſcribitur immediatè ſupra Horizontale n q N, eadem omninò ratione, qua docetur *num. 8. prax. 3. præcedentis cap. vſque ad vndecimam* g S.

9 *Inæqualium horarum lineæ* ducantur vtrinque à Meridiana H G, per ſingulas ſectiones communes horarum dimidiarum Aſtronomicarum, & paralleli X X; per ſingulas ſucceſſiuè integras in Æquinoctiali; & per tertiam quamque ſectionem paralleli X Y; additis numeris ſicuti in Horizontali, ſupra *cap. 6. prax. 6.* Quamobrem Meridiana H G, erit linea horæ ſextæ. Ducta recta, vltra Meridianam ad Horographi dextram, per primam ſectionem Arcus X X; per ſecundam Æquinoctialis, & per tertiam Arcus X Y (numeratis ſingulis horis dimidijs) erit hora ſeptima inæqualis. Ducta per ſectiones ſecundam Arcus X X, quartam Æquinoctialis, & ſextam Arcus X Y, erit hora octaua inæqualis, & ſic proportionaliter in reliquis etiam ſiniſtrorſum.

10 *Nota*, Sciathericum Polare quodcumque, vt ſupra *num. 4.* collocatum, eſſe vniuerſale, ac vniuerſo terrarum orbi ſeruire. Arcus Zodiaci infra lineam æquinoctialem verſus G, deſcriptus, eſt Tropicus Cancri; ſuperior, Capricorni.

11 Stylus idem eſt in omnibus horarijs huius Diagrammatis, ſicut in Meridiano. Videatur *præcedens caput, praxi 4. num. 9. & cap. 6. praxi 7.*

Problemata, ſeu Praxes de Sciathericis Æquinoctialibus. Caput X.

1 ÆQuinoctiale Horologium (*ex cap. 2. huius libri*) eſt, quod in planis ſupra Horizontem, Angulo altitudinis circuli Æquatoris eleuatus, inſcribitur. Duplex eſt, Superius, & Inferius. Superius, quod Polum conſpicuum reſpicit, ſex menſes illuſtratur à Sole in ſignis Zodiaci Borealibus verſante. Inferius, Polum reſpiciens non conſpicuum, reliquos ſex menſes Sole Auſtralia ſigna percurrente, horas indicat.

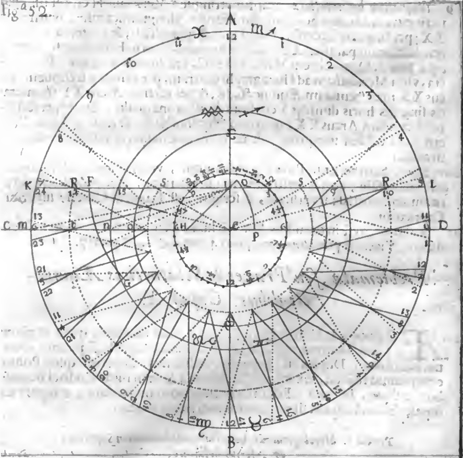
Praxis I. Horologium Aequinoctiale Aſtronomicum Superius, & Inferius delineare.

2 CIrculum A B C D, cuiuſcumque magnitudinis in vtraque ſuperficie plani deſcriptum, in partes 24. æquales diuide; Lineas ducas, & numeros adnotes, vt in Figura factum vides, per lineas 24, ductas à centro E. Stylum cuiuslibet longitudinis, eidem centro E, normaliter infige, ita, vt

adactus per foramen E, inferius etiam promineat orthogonaliter extra ſuperficiem plani reſpicientis Auſtrum; Conſtructum erit Horarium Æquinoctiale vtrumque Aſtronomicum.

3 Ratio talis diuiſionis horarum eſt, quia Sol horis ſingulis gradus quindecim motu primi Mobilis percurrit; diuiſis autem gradibus 360. integri circuli per 15. prouenit quotiens 24. *Vide cap. 5. prax. 5. num. 3. &c.*

Fig.ª 52.



Praxis II. Tropicos, & alios Signorum Zodiaci Parallelos Horologio Aequinoctiali inſcribere.

PAralleli Signorum deſcripti in Plano æquinoctiali (*ex num. 10. cap. 8. Epiſag 3.*) ſunt Circuli, quorum centrum eſt E; Semidiametri verò ipſorum

ſorum E*m*, E*n*, E*o*; quæ indagandæ ſunt hoc modo.

2 Stylus hactenus indeterminatæ longitudinis, nunc certa (arbitraria tamen) donetur menſura; cui in Meridiana A B, accipiatur æqualis E I. Per punctum I, ducatur K L, ad C D, parallela: eodem centro I, deſcribatur arcus *f g*, in quo ex *f*, verſus *g*, (per Tabulam *num.* 5. *prax.* 1. *cap.* 6. *huius libri*) numerentur declinationes initiorum parallelorum Zodiaci, nempè gr. 11. m. 30. pro parallelo Tauri, & Virginis; Scorpionis, & Piſcium: grad. 20. m. 12. pro parallelo Geminorum, & Leonis; Sagittarij, & Aquarij: ac tandem grad. 23. m. 30. pro Tropicis, ſeu parallelis Cancri, & Capricorni, & per ſingulos numerationis fines ducantur rectæ occultæ, ſecantes C D, in *m*, *n*, *o*; dico ſectiones huiuſmodi terminare ſemidiametros prædictas, quarum interuallo deſcripti circuli ex E, quæſitos Zodiaci referent parallelos; vt in Graphide Signorum characteres oſtendunt.

3 Ratio eſt, quia quando Sol eſt in Æquatore vmbra Styli Verticis I, parallela eſt plano Horologij; ac tùm per rectam I K, exhibetur. Si verò Sol aſcendat gradibus vndecim, & ſemiſſe, totidem gradibus deſcendet vmbra: ergo vmbra I O, quæ incurrit in planum in puncto O, ſpectat ad parallelum declinantem gradibus vndecim, & ſemiſſe: at (*ex num.* 10. *cap.* 8. *Epiſag.* 3.) totus iſte parallelus in hoc plano eſt Circulus; ergo ſi centro E, interuallo E *o*, circulus deſcribatur, ille erit parallelus prædictus; quem proinde Sole per initia ſignorum Tauri, Virginis, Scorpionis, & Piſcium, gradiente, Styli Verticis vmbra deſcribet.

Praxis III. Horarium Aequinoctiale Babylonicum, & Italicum delineare.

1 DEſcripto cuiuſuis magnitudinis Circulo A B C D, eique inſcripto Tropico Cancri, *ex præcedente praxi*, ducatur linea Horizontalis; (in quam ſcilicet cadit extremitas vmbræ Styli datæ magnitudinis, oriente, & occidente Sole) hac ratione.

2 In linea C D, ſuperioris figuræ, ponatur longitudo Styli dati ex E, in H; quo centro deſcribatur arcus P Q, & in eo ex P, in Q, numeretur Altitudo Poli tui loci; per numerationis finem Q, & punctum H, duc rectam Q H, ſecantem A B, in I; per hoc punctum ducta K L, parallela eidem C D, erit horizontalis quæſita.

3 Tùm Circulum A B C D, ac Tropicum Cancri, in 24. partes æquales diuide, initio facto à puncto Occidentali K pro *Italico*, à puncto L, Orientali pro *Babylonico*; & proxima puncta Arcuum ſupra, aut infra Horizontalem exiſtentium, coniunge rectis; erit perfectum vtrumque Horologium propoſitum, in quo lineæ integræ ſunt horæ *Italicæ*; fractæ verò, ſiue ex punctis, *Babylonicæ*.

4 Vel vniuerſali Arcuum diurnorum Methodo, de qua ſupra *cap* 6. *prax.* 5. *à numero* 9. *& cap.* 6. *prax.* 3. *num.* 2. *&* 3. per Arcum diurnum horarium 14. & 16.

5 Deſcribuntur autem Arcus eiuſmodi in plano æquinoctiali dupliciter. Primò, inuentam (*ex cap. 6. prax. 5. num. 13. huius libri*) declinationem Arcus diurni horarum 14. quæ eſt grad. 14. m. 31. enumera in Arcu *fg*; per finem numerationis, & per centrum E, duc rectam, ſecantem CD, in T; ex centro E, per ſectionem T, deſcriptus punctis circulus, vel tantùm Arcus RRR, infra Horizontalem KL, erit Arcus diurnus horarum 14. ſuperior nocturnus.

6 Eadem ratione deſcribatur Arcus diurnus horarum 16. SSS, cuius declinatio ad Altitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 26. m. 34.

7 Secundò, deſcribuntur ijdem Arcus facillimè per puncta ſectionum communium horarum Aſtronomicarum, & Horizontis KL. Ita Arcus horarum 14. deſcribitur per punctum R, communis ſectionis Horizontis, & horæ quintæ, à Media nocte, vel horæ ſeptimæ, à Meridie: & Arcus diurnus horarum 16, per, S, ſectionem horæ quartæ, à Media nocte, vel octauæ, à Meridie.

8 Tùm *horæ Italicæ*, & *Babylonicæ* per ſectiones communes Arcuum iſtorum, & horarum Aſtronomicarum ſolito more delineantur. Nam inter Italicas, ſiue horas ab Occaſu, Horizontalis IK, eſt hora vigeſimaquarta; deinde infra Horizontem hora vigeſimatertia in Arcu horæ decimæſextæ, ducenda eſt per horam ſeptimam à Meridie; in Arcu horæ decimæquartæ, per ſectionem horæ ſextæ, à Meridie. Hora vigeſimaſecunda, in Arcu horæ decimæſextæ, per ſectionem horæ ſextæ, à Meridie, & in Arcu horæ decimæquartæ, per ſectionem horæ quintæ, à Meridie, &c. Hora autem prima ab Ortu ducenda eſt in Arcu horæ 16. per ſectionem horę 5. a Media nocte, & in Arcu horę 14. per ſectionem horæ 6. Hora ſecunda in Arcu horæ 16. per ſectionem horæ 6. a Media nocte; & in Arcu horæ 14. per ſectionem horæ 7. Et ſic deinceps, vt in Schemate; & erit abſolutum Horologium Æquinoctiale *Italicum*, & *Babylonicum*, vt prius.

Praxis IV. Horas Antiquas in Plano Aequinoctiali deſcribere.

1 Deſcriptis circulo ABCD, & (*per 2. prax. huius capitis*) Tropico Cancri, ductaque (*per præcedentem prax. num. 2.* vel *per num. 3. prax. ſequentis*) Horizontali KL; ſinguli Arcus Circuli vtriuſque ABCD, & Tropici Cancri, tàm ſupra, quàm infra Horizontalem duodenas æquales diuidantur in partes; ſingulaque puncta infra Horizontalem reſpondentia iungantur lineis, ſiue rectis, ſiue curuis, parum intereſt; perfectum erit Horologium Æquinoctiale Antiquum.

2 Aliter ope Arcus diurni horarum 6. & 18. Accipiatur in Arcu *fg*, ex *f*. in *g*, declinatio Arcuum ipſorum grad. 35. m. 15. per numerationis finem ex centro E, ducatur recta E*p*, ſecans CD, in *p*; & centro E, per *p*, deſcriptus circulus, infra Horizontalem KL, dabit Arcum diurnum horarum 18. ſupra horarum 6.

Vel ſine declinatione idem Circulus deſcribetur per ſectionem commu-

nem

nem Horizontalis, & horæ tertiæ à Media nocte, aut nonæ à Meridie.

3 Porrò hora prima inæqualis ducenda eſt in Arcu diurno horarum 18. per horam quartam, & ſemiſſem, à Media nocte, & in nocturno horarum 6. per horam nonam; & ſemiſſem à Meridie. Hora autem ſecunda per hor. 6. à Media nocte in Arcu horarum 18. & per hor. 10. à Meridie in Arcu horarum 6. Et ſic ſucceſſiuè in reliquis iuxtà *num. 3. & 4. prax. 4 cap. 8. huius libri.*

Praxis V. Horologium Aequinoctiale rectè collocare, vt horas indicet, & de Aequinoctiali inferiore.

1 Æ*Quinoctiale* horarium, tàm *Superius*, quàm *Inferius* collocatur ita, vt CD, linea horæ 6. Horizonti æquidiſtet, & planum totum verſus Meridiem ſuper Horizontem eleuetur angulo Altitudinis Æquatoris; vt in hac noſtra Regione grad. 45. Punctum C in ſuperiori, ad Ortum; D, verò, ad Occaſum vergat. Et AB, lineæ Meridianæ in plano Æquinoctiali inuentæ (*per 1. aut 2. prax. cap. 4. huius libri*) exactè congruat; B terram ſpectante.

2 Æquinoctiale *Superius* referunt horæ Arcus nocturni, deſcriptæ ſcilicet ſupra lineam Horizontalem KL, vbi tamen in proprio ſitu ſi collocetur Horarium, inuerſum ordinem ſeruabunt: De quo videatur *Clauius Gnomon. lib. 2. in Scholio propoſ. 14.*

Monitum circa lineam Horizontalem.

3 LInea Horizontalis in Æquinoctialibus Horarijs ſub altitudine Poli grad. 45. (vt in præſenti exemplo ſuperioris Figuræ) coincidit cum linea KL, cuius ope deſcribendi ſunt paralleli, vt in ſecunda praxi; quare omnis alia opera ad illam indagandam nobis ſuperuacanea eſt. In alijs autem regionibus ſpecialis Methodus, *in ſecunda prax. num. 1.* expoſita, neceſſariò eſt adhibenda; vel aliter, vt *in cap. 6. prax 6. num. 4. huius libri*, indaganda, beneficio Quadrantis, ſi modò nota fuerit quantitas Arcus diurni, vel nocturni, Sole, Tropicorum initia, illuſtrante; in cuius rei gratiam, Tabulam exſcripſimus *in Parte 2. lib. 1. cap. 1. prax. 3.*

Problemata, & Praxes Horologij Declinantis.
Caput XI.

1 HOrologium declinans eſt, quod inſcribitur Verticalibus Planis declinantibus.

2 Planum declinans eſt, quodcumque Planum æquidiſtans alicui circulo Verticali, declinanti à Verticali primario, ſiue in Ortum, ſiue in Occaſum. Veluti murus ad Horizontem quidem rectus; at non directò ſpectans ad

5 Deſcribuntur autem Arcus eiuſmodi in plano æquinoctiali dupliciter. Primò, inuentam (*ex cap. 6. prax. 5. num. 13. huius libri*) declinationem Arcus diurni horarum 14. quæ eſt grad. 14. m. 31. enumera in Arcu *fg*; per finem numerationis, & per centrum E, duc rectam, ſecantem CD, in T; ex centro E, per ſectionem T, deſcriptus punctis circulus, vel tantùm Arcus RRR, infra Horizontalem KL, erit Arcus diurnus horarum 14. ſuperior nocturnus.

6 Eadem ratione deſcribatur Arcus diurnus horarum 16. SSS, cuius declinatio ad Altitudinem Poli grad. 45. eſt grad. 26. m. 34.

7 Secundò, deſcribuntur ijdem Arcus facillimè per puncta ſectionum communium horarum Aſtronomicarum, & Horizontis KL. Ita Arcus horarum 14. deſcribitur per punctum R, communis ſectionis Horizontis, & horæ quintæ, à Media nocte, vel horæ ſeptimæ, à Meridie: & Arcus diurnus horarum 16, per, S, ſectionem horæ quartæ, à Media nocte, vel octauæ, à Meridie.

8 Tùm *horæ Italicæ*, & *Babylonicæ* per ſectiones communes Arcuum iſtorum, & horarum Aſtronomicarum ſolito more delineantur. Nam inter Italicas, ſiue horas ab Occaſu, Horizontalis IK, eſt hora vigeſimaquarta; deinde infra Horizontem hora vigeſimatertia in Arcu horæ decimæſextæ, ducenda eſt per horam ſeptimam à Meridie; in Arcu horæ decimæquartæ, per ſectionem horæ ſextæ, à Meridie. Hora vigeſimaſecunda, in Arcu horæ decimæſextæ, per ſectionem horæ ſextæ, à Meridie, & in Arcu horæ decimæquartæ, per ſectionem horæ quintæ, à Meridie, &c. Hora autem prima ab Ortu ducenda eſt in Arcu horæ 16. per ſectionem horę 5. à Media nocte, & in Arcu horę 14. per ſectionem horæ 6. Hora ſecunda in Arcu horæ 16. per ſectionem horæ 6. a Media nocte; & in Arcu horæ 14. per ſectionem horæ 7. Et ſic deinceps, vt in Schemate; & erit abſolutum Horologium Æquinoctiale *Italicum*, & *Babylonicum*, vt prius.

Praxis IV. Horas Antiquas in Plano Aequinoctiali deſcribere.

Deſcriptis circulo ABCD, & (*per 2. prax. huius capitis*) Tropico Cancri, ductaque (*per præcedentem prax. num. 2.* vel *per num. 3. prax. ſequentis*) Horizontali KL; ſinguli Arcus Circuli vtriuſque ABCD, & Tropici Cancri, tàm ſupra, quàm infra Horizontalem duodenas æquales diuidantur in partes; ſingulaque puncta infra Horizontalem reſpondentia iungantur lineis, ſiue rectis, ſiue curuis, parum intereſt; perfectum erit Horologium Æquinoctiale Antiquum.

2 Aliter ope Arcus diurni horarum 6. & 18. Accipiatur in Arcu *fg*, ex *f* in *g*, declinatio Arcuum ipſorum grad. 35. m. 15. per numerationis finem ex centro E, ducatur recta E*p*, ſecans CD, in *p*; & centro E, per *p*, deſcriptus circulus, infra Horizontalem KL, dabit Arcum diurnum horarum 18. ſupra horarum 6.

Vel ſine declinatione idem Circulus deſcribetur per ſectionem commu-

nem

nem Horizontalis; & horæ tertiæ à Media nocte, aut nonæ à Meridie.
3 Porrò hora prima inæqualis ducenda eſt in Arcu diurno horarum 18. per horam quartam, & ſemiſſem, à Media nocte, & in nocturno horarum 6. per horam nonam; & ſemiſſem à Meridie. Hora autem ſecunda per hor. 6. à Media nocte in Arcu horarum 18: & per hor. 10. à Meridie in Arcu horarum 6. Et ſic ſucceſſiuè in reliquis iuxtà *num. 3. & 4. prax. 4 cap. 8. huius libri.*

Praxis V. Horologium Aequinoctiale rectè collocare, vt horas indicet, & de Aequinoctiali inferiore.

1 Æ*Quinoctiale* horarium, tàm *Superius*, quàm *Inferius* collocatur ita, vt C D, linea horæ 6. Horizonti æquidiſtet, & planum totum verſus Meridiem ſuper Horizontem eleuetur angulo Altitudinis Æquatoris; vt in hac noſtra Regione grad. 45. Punctum C in ſuperiori, ad Ortum; D, verò, ad Occaſum vergat. Et A B, lineæ Meridianæ in plano Æquinoctiali inuentæ (*per 1. aut 2. prax. cap. 4. huius libri*) exactè congruat; B terram ſpectante.
2 Æquinoctiale *Superius* referunt horæ Arcus nocturni, deſcriptæ ſcilicet ſupra lineam Horizontalem K L, vbi tamen in proprio ſitu ſi collocetur Horarium, inuerſum ordinem ſeruabunt: De quo videatur *Clauius Gnomon. lib. 2. in Scholio propoſ. 14.*

Monitum circa lineam Horizontalem.

3 LInea Horizontalis in Æquinoctialibus Horarijs ſub altitudine Poli grad. 45. (vt in præſenti exemplo ſuperioris Figuræ) coincidit cum linea K L, cuius ope deſcribendi ſunt paralleli, vt in ſecunda praxi; quare omnis alia opera ad illam indagandam nobis ſuperuacanea eſt. In alijs autem regionibus ſpecialis Methodus, *in ſecunda prax. num. 1.* expoſita, neceſſariò eſt adhibenda; vel aliter, vt *in cap. 6. prax 6. num. 4. huius libri*, indaganda, beneficio Quadrantis, ſi modò nota fuerit quantitas Arcus diurni, vel nocturni, Sole, Tropicorum initia, illuſtrante; in cuius rei gratiam, Tabulam exſcripſimus *in Parte 2. lib. 1. cap. 1. prax. 3.*

Problemata, & Praxes Horologij Declinantis.
Caput XI.

1 HOrologium declinans eſt, quod inſcribitur Verticalibus Planis declinantibus.
2 Planum declinans eſt, quodcumque Planum æquidiſtans alicui circulo Verticali, declinanti à Verticali primario, ſiue in Ortum, ſiue in Occaſum. Veluti murus ad Horizontem quidem rectus; at non directò ſpectans ad

punctum Meridiei, aut Septemtrionis; ſed ab vtroque recedens verſus Ortum, aut Occaſum.

3 Hinc Horologium declinans in Genere eſt duplex, at in Specie quadruplex; ſcilicet Meridionale declinans à puncto Meridiei, vel ad Ortum, vel ad Occaſum; & Septemtrionale declinans à puncto Septemtrionis ad Ortum itidem, vel ad Occaſum. Videatur ſupra *cap.2. num.14. huius libri*.

4 Horum omnium conſtructio eſt eadem, niſi, quod in fundamento varietur collocatio trianguli declinationis plani, iuxta regulam tradendam infra *prax.2. num.3.*

5 Idem Horologium declinans ab Auſtro, ad Ortum, *exempli cauſa*, (Vide *Clau. Gnomon lib.3. propoſ.11. Schol.*) grad. 35. ſi totum, ſiue geometricè, ſiue per Tabulas delineetur; ſupra lineam Horizontalem CD, eſt Septemtrionale, declinans pariter ad Ortum iiſdem gradibus 35. & declinans ab Auſtro ad Occaſum grad. 35. ſupra eandem lineam CD, eſt declinans à Septemtrione itidem ad Occaſum grad. 35. Si pars illius Superior commutetur in Inferiorem; & numeri horarum mutentur in earum complementa ad 24. Immo idem Horologium ad Ortum declinans, in charta delineatum, fit declinans ad Occaſum; & è conuerſo (eadem tamen vtrobique declinatione ſeruata) ſi prioris lineamenta in oppoſita folij chartacei parte deſcribantur, ac ita permutentur, vt dextra fiant ſiniſtra, & contrà. Sed numeri horarum mutandi ſunt in earum complementa vſque ad 24. Et quod prius erat horologium Italicum, nunc erit Babylonicum. Vide ſupra *num 7. prax. 5. cap.6. & prax.2. cap.7.*

6 Omni plano declinanti ab Auſtro Antarcticus, à Septemtrione Arcticus Polus eleuatur.

7 In Plano Verticale declinante declinatione maxima, quæ eſt grad.90. Horologium deſcribere, non eſt huius capitis, ſed capitis 8. cum planum eiuſmodi Meridiano parallelum ſit.

Praxis I. Plani cuiuſcumque Angulum Declinationis organicè inuenire.

ID facilè aſſequeris per *prax.8. cap.2. Epiſagoge 2. lib.1.*

Praxis II. In Plano declinante lineam Verticalem & Horizontalem deſcribere; & dato Stylo, lucente Sole, Meridianam inuenire, & angulum declinationis Plani, geometricè.

1 Linea *Verticalis* AB, (*in figura ſequentis praxis*) & *Horizontalis* CD, eadem prorſus ratione, ac *in praxi 3. cap.7. huius libri*, deſignantur. Vel beneficio perpendiculi, ducatur recta AB, & ipſi (*per prax 4 cap.1. Epiſag.1.*) conſtituatur perpendicularis CD.

2 *Meridiana* verò IG, perpendicularis ad Horizontem cadit, per punctum F, vmbræ Verticis Styli, momento Meridiei obſeruatæ, *per 2. prax. cap 4. huius libri*. Quibus præmiſſis

3 *Angulum declinationis* Plani geometricè hoc modo venaberis. Transfera tur longitudo Styli A E (ſumpta ad arbitrium) ex A, in H, ſuper Vertica lem A B; & per punctum H, & I, communis ſectionis Horizontalis, & Me ridianæ, ducta linea declinationis H I, conſtituetur angulus A H I; cuius ar cus A K (in præſenti grad.45.) eſt quantitas declinationis ad Ortum, in da to plano, numerata ex A, in K.

4 Vnde viciſſim, nota declinatione, *Meridiana* quoque pateſcit. Ducta enin H I, per vltimum gradum declinationis K, Meridiana cadit à puncto ſectio nis I, perpendicularis ad Horizontem.

5 Hìc notandum primò. In Declinantibus ad Ortum Meridiana recedit Verticali verſus Horographi dextram; at ſiniſtram verſus in declinantibu ad Occaſum.

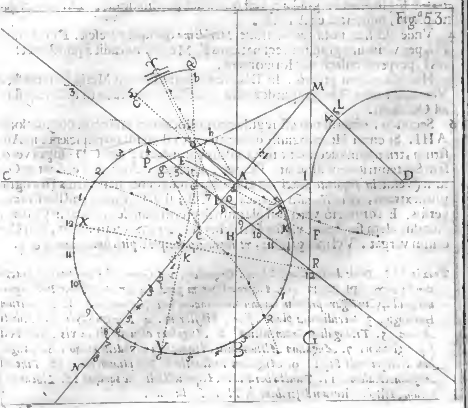
6 Secundò, obſeruanda eſt regula pro collocatione trianguli declinationi A H I. Si enim Horologium delineandum eſt in plano reſpiciente in Au ſtrum, triangulus declinationis conſtituetur infra rectam C D; ſupra verò ſi in Septemtrionem aſpiciat. Deinde, ſi planum Auſtrale declinat in Or tum (veluti *in ſequente praxi*) prædictus angulus debet fieri verſus Horogra phi dextram, vltra lineam Verticalem A B; ſi in Occaſum, ad ſiniſtram verſus. E contrariò verò, ſi planum Septemtrionale declinat in Ortum angulus idem ſiniſtram verſus fieri debet, dexteram autem verſus, ſi in Oc caſum vergat. Vel indagandus, *vt ſupra in principio capitis huius num.4 & 5.*

Praxis III. Datis declinatione Plani, Organicè, vel Geometricè per praxes præce dentes, exempli cauſa, *ab Auſtro ad Ortum grad.* 54. *& Altitudine Poli regio nis grad* 45. *indagare primùm lineam Meridianam loci quacumque hora.* 2. *Centrun Horologij.* 3. *Meridianam plani, ſiue ſubſtylarem.* 4. *Lineam Styli, ſiue Mund Axem* 5. *Triangulum Gnomonicum.* 6 *Angulum eleuationis Axis, ſiue Pol ſupra planum.* 7. *Angulum Altitudinis Aequatoris in eodem plano.* 8. *Angu lum declinationis Styli.* 9. *Angulum inclinationis Meridianorum.* 10. *Linean Aequinoctialem.* 11. *Puncta horaria in Aequinoctiali; ac tandem* 12. *Lineas ho rarum Aſtronomicarum deſcribere in Plano Declinante.*

1 DEſcriptis A B, *Verticali*, & C D, *Horizontali* ſeſe normaliter interſe cantibus in A, *ex num.* 1. *præcedentis praxeos*; interſectioni A, figatu Stylus ad arbitrariam longitudinem A E; quam in Verticalem A B, trans feras ex A, in H; centro H, deſcribatur quadrans A K; in quo numerati gradibus declinationis ex A, in K, & per finem numerationis ex centro H ducta H I, ſecans Horizontalem C D, in I; dico perpendicularem I G, de miſſam ad Horizontem per ſectionem I, eſſe *Meridianam loci*, in dato plano declinante ad Ortum grad.54. *Def.* 10 *cap.* 1. *huius libri.*

2 Horologij *centrum*, quod & punctum Poli, & centrum horarum Aſtro nomicarum dicitur, ſic inuenies. Meridiana G I, protrahe ſupra Horizon talem verſus M; transferatur H I, ex I, in D; centro D, deſcribatur Ar cus altitudinis Poli regionis I L, cœpta numeratione ex I, in L; vt in præ

ſenti grad.45. ex centro D, per L, ducatur recta D L, donec ſecet Meridianam, veluti in M; huius ſectionis punctum, erit centrum Horologij quæſitum. *2. Def. cap. 3. huius libri.*



3 *Meridiana* Plani declinantis propria, quam *Subſtylarem* vocant, eſtque communis ſectio Plani declinantis, & Meridiani ad ipſum planum recti, ducetur à centro M, per pedem Styli A, veluti M N. *13. Def. cap. 3. huius libri.*

4 Ex A, loco Styli erigatur A O, æqualis Stylo A E, perpendicularis ad ipſam M N, & ex centro M, per Verticem Styli O, ducatur recta M P; dico illam eſſe *lineam Styli*, quæ, & *Axis Mundi*, ſiue *Axis Aequatoris* nuncupatur. *12. Def. cap. 3. huius libri.*

5 Vertice Styli O, cadat O Q, perpendicularis ad Axem M P; erit M O Q, *triangulus Gnomonicus* (*33. Def. cap. 3. huius libri*) in quo,

6 A M O, eſt *angulus Subſtylaris*, ſeu eleuationis Axis; ſiue Poli Auſtralis ſupra Planum; in præſenti exemplo grad. 24. 34. cuius vmbra eſt A M, hoc

eſt

eſt P. 26. 15. de quo ſupra 30. *Def. cap. 3. huius libri*.

7 A O M, eſt angulus complementi Altitudinis Poli, ſcilicet Altitudo Æquatoris grad. 65. 26. cuius vmbra A Q, eſt P. 5. 29. O Q, verò eſt Radius, ſeu Diameter Æquatoris.

8 I M A, eſt angulus declinationis Styli grad. 38. m. 58.

9 Q S R, eſt angulus inclinationis Meridianorum, loci ſcilicet M G, & Plani M N, grad. 62. m. 48.

10 *Linea Aequinoctialis (per 15. Def. cap. 3. huius libri)* in Planis omnibus eſt ad angulos rectos cum linea Meridiana ipſius plani, quæ videlicet eſt communis ſectio illius, & circuli maximi ad ipſum, & ad Æquatorem recti. Vt autem punctum, quo Meridianam Æquinoctialis ſecat, inueniatur, duo ſeruentur canones.

Primus. Si planum propoſitum æquidiſtet circulo maximo, per Polos Mundi tranſeunti, linea Æquinoctialis ſecat Meridianam Plani in ipſo puncto, quod eſt locus Styli. Vt in horario Meridiano, de quo ſupra *cap.* 8.

Secundus. Si planum propoſitum, quodcumque illud ſit, non æquidiſtet alicui tali circulo, Æquinoctialis linea Q R, ad ipſam Meridianam M N, Plani propriam orthogonalis ducetur per punctum Q, ſectionis communis radij Æquatoris O Q, & ipſius Meridianæ M N. Punctum autem Q, inuenitur, vt ſupra *num.* 5.

11 *Puncta horaria*, ſiue ſectionum arcuum horariorum in Æquinoctiali (*per num. 2. & 3. prax. 3. cap. 6. huius libri*) habentur hoc modo. Diſtantia radij Æquatoris O Q, transferatur ſuper Meridianam M N, ex Q, in S: centro S, quocumque interuallo deſcribatur circulus, ex ſectione communi Æquatoris, & Horizontalis ducatur diameter T V, & altera ex ſectione R, communi Æquinoctialis T R, & Meridianæ loci I G, vtraque per centrum S, in quo ſi faciant angulos rectos, erit prædictus circulus in quadrantes diuiſus; alioquin error in aliquam operationem irrepſit corrigendus. Tùm ſinguli quadrantes diuidantur in partes duodecim pro horis dimidijs; quibus ſingulis applicata regula per centrum S, ductæ rectæ occultæ, ſecabunt

12 Æquinoctialem in horarum punctis; per quæ ex centro M, ducendæ ſunt lineæ horarum Aſtronomicarum, proprijſque numeris diſtinguendæ, iuxta reſpondentiam ſectionum circuli; ita, vt M G, ſit linea horæ 12. lineæ verò Æquinoctialem ſecantes ad partem ſiniſtram ſint horarum ante Meridiem; ad dexteram, poſt Meridiem, in Horologio à Meridie declinante in Ortum, aut Occaſum; in Horologio verò declinante à Septemtrione in Ortum, aut Occaſum, lineę ad dexteram tribuant horas Matutinas; ad ſiniſtram Veſpertinas.

(2)

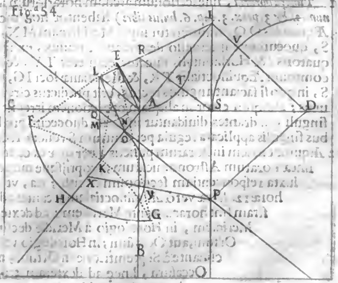
Praxis IV. Dato ſolum Stylo, cæteris omnibus ignoratis, indagare. 1. Lineam plani Meridianam; 2. Aequinoctialem; 3. Axem Aequatoris, ſiue Mundi; 4. Centrum Horologij; 5 Meridianam loci; 6. Poli eleuationem ſupra Planum datum; 7. Plani declinationem; 8. Poli eleuationem ſupra Horizontem; 9. Differentiam longitudinum inter vtrumque Meridianum; 10. Ciuitatem, aut locum, cuius Horizonti, id planum æquidiſtat.

SIt Stylus A E, dato plano orthogonaliter infixus.

Per idem A, cadat perpendicularis ad Horizontem Verticalis A B; eique ad angulos rectos deſignetur Horizontalis C D.

1 Centro A, deſcribatur Arcus F G, ad partes, in quas è vertice Styli vmbra cadit. Lucente Sole obſeruentur, ac notentur, die eodem, puncta communis contactus vmbræ verticis ſtyli, & ipſius arcus; vnum ante Meridiem, quod ſit F, & alterum poſt Meridiem, G; poſtmodum arcus F G, diuidatur bifariam in H; per hoc punctum H, & per A, locum Styli; ducta H A I, erit *Meridiana* plano propria, ſeu linea ſtyli, non ſecus inuenta, ac Meridiana in plano Horizontali, *per praxim primam cap 4. huius*. Porrò, vt inueniatur linea Æquinoctialis.

2 Poſtera die obſeruetur quam diligentiſſimè huius lineæ Meridianæ punctum, in quod vmbræ extremitas decidet, veluti K. Quod etiam eodem die, cum Meridiana inuenies, ſi nimirum non tria ſolum ea puncta F, G, K; ſed integrum flexuoſum ſi vmbræ Solis curriculũ frequẽtibus notabis punctis, mox coniungẽdis linea curua quidem, ſed æquali, & ſine angulis ductu deſignanda; qualis eſt F K G, quæ eandem Meridianam ſecat in K, & hic modus eſt mathematicè priori certior; Neque enim idem mathematicè punctum eſt, in quo hodie, & cras extremitas vmbræ Gnomonis tangit Meridianam.



Puncto

Puncto K, inuento, erigatur A L, Stylo æqualis, Meridianæ H A I, per pendicularis; iungantur L K; centro L, ad partes K, deſcribatur arcus, quem L K, ſecet in M. Deinde ex Ephemeride diſce ſignum, & gradum Zodiac in quo Sol eo die verſatur; (*Exempli cauſa*, Anno 1675. 31. Maij grad. 9. 5 Geminorum) & eius gradus, & minuti declinationem pete ex Tabula, qua habetur ſupra, *num. 5. praxis 1. cap. 6. huius libri.* Inuentæ declinationis gradu 22. numerabis in prædicto arcu A, ex M, in N, verſus ſtylum; per finem nu merationis N, ex L, duces rectam L N, ſecantem Meridianam H A I, in O & per O, ducta P O Q, perpendicularis ad ipſam H A I, erit linea *Æquino ctialis*. Si autem hæc vmbrarum obſeruatio fuerit ipſo Æquinoctij die, pe ſuas ipſius vmbras Æquinoctialis Q P, deſcriberetur; ad quam per A, lo cum ſtyli ducenda eſſet perpendicularis Meridiana plani H A I, quæ nece ſariò eam ſecaret in O; & ſic vna, eademque opera inuentum eſſet etiam punctum O.

3 O, puncto acquiſito, & ducto radio Æquatoris L O; deſignetur per L recta L I, ad ipſum radium L O, perpendicularis, ſecans Meridianam plan H A I, in I; erit L I, *Axis* Mundi, ſeu Æquatoris; & punctum I, *centrum*

4 *Horologij*, ex quo deorſum, beneficio perpendiculi, *Meridiana loci* I P

5 deſignabitur. Quibus poſitis,

6 A I L, eſt *angulus altitudinis Poli* ſupra datum planum grad. 24. m. 34.

7 Ab A, verſus R, producta verticali, A B, abſcindatur A R, æqualis ſty lo A E, & ex S, in R, ducta S R, dabit *angulum declinationis plani* A R S, cu ius quantitas, (in præſenti grad. 54. in Ortum) inuenietur in gradibus arcu A T, ex R, centro deſcripti.

8 In Horizontali C D, accipiatur S D, ipſi S R, æqualis; ex D, in I, ducta D I, conſtituet ſupra Horizontem *angulum eleuationis Poli* S D I, quem metitur arcus S V, (in præſenti exemplo grad. 45.) Connexa autem D P erit ad ipſam D I, perpendicularis, niſi ſit erratum.

9 Angulus O X P, *differentiæ longitudinum*, ſiue *inclinationis Meridianorum* I P & I H, conformabitur, ſi translato in Meridianam I H, radio Æquator O L, ex O, in X, ducas X P; Eius autem quantitatem dabit arcus O Y grad. 62. m. 48.

10 In Mappa, ſeu Globo Geographico inueniatur Meridiana loci I P, & a ea, in eiuſdem Globi Æquatore numeretur prædicta Meridianorum diff rentia; (in præſenti exemplo grad. 62. m. 48.) verſus Ortum, quia datum pl num, ex hypotheſi illorſum declinat; (verſus autem Occaſum ſi contra de clinaret,) & in fine numerationis erit Meridianus plani proprius, qui ſcil cet ad ipſum rectus eſt.

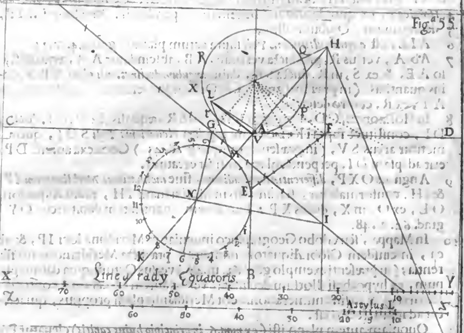
Quoniam autem plano iſti (*ex num. 6. in principio huius capitis*) eleuatur Po lus Antarcticus; quære in ipſo Globo inter Æquatorem, & Polum Anta cticum; parallelum latitudinis graduum 24. m. 38. quot videlicet inuentu eſt angulus A I L, altitudinis Poli ſupra datum planum: in concurſu aute eius paralleli, etiam inuenti Meridiani plano proprij, erit *locus*, ſeu *regi* vel *Ciuitas*, cuius Horizonti æquidiſtat planum hoc noſtrum, in quo Ho

rologium nobis quidem verticale declinans, illi verò Ciuitati Horizontale deſcriberetur; ita, vt ſi pòſtquam deſcriptum eſt, eò deferretur, cum ſuis tùm Stylo, tùm ſignis, & lineis, ac illi Horizonti parallelum ſtatueretur, verſo ad Septemtrionem centro I; H autem verſo ad Auſtrum; optimè horas, aliaque oſtenderet.

Praxis V. Iiſdem datis, quibus in praxi tertia, nimirum declinatione plani grad. 54. ad Ortum, & altitudine Poli Regionis grad. 45. eandem tertiam praxim, quoad omnes eius partes Methodo Arithmetica reſoluere.

MVltò facilior, & exactiòr eſt hæc ratio Arithmetica, quam Geometrica, præſertim in horologijs declinantibus.

1 Ductis itaque (*per 2. prax. huius cap.*) Verticali A B, & Horizontali C D, accipiatur in Verticali, ad arbitrium, longitudo Styli A E; quam decem in partes æquales diuides, & aliquoties totam ſumes in aliqua longiori linea XY, vt ſupra *num. 8. prax. 3. cap. 6. huius libri.*



2 Tangens declinationis muri, accepta in partibus ſtyli, transferatur in Horizontalem C D, ex A, in F; ac tangens complementi eiuſdem ex A, in H, ſi planum in Ortum declinat; è conuerſo autem ſi in Occaſum vergit. Vt in præſenti exemplo A F, eſt tangens grad. 54. nimirum ſtyli partes 13.76.

& AG, tangens complementi; partes 7.27. iuxta ea, quæ diximus ſupra (*num.* 13. *&* 14. *prax.* 4. *cap.* 6. *huius libri*) de modo tangentium ex Tabulis excerpendarum.

Eſt autem F, ſectio communis Meridianæ loci, & Horizontis; & G, ſectio communis Horizontalis, Æquinoctialis, & horæ ſextæ. Hinc,

3 Meridiana loci FI, ex puncto F, perpendicularis ad Horizontem emittitur.

4 Iungantur E, F, recta EF (linea declinationis muri) eaque in partes decem æquales diuiſa, aliquoties in alia, ZZ, longiori ſumatur; Tùm in partibus huius lineæ accepta tangens altitudinis Poli regionis (in præſenti grad. 45. cuius tangens eſt P. 10. 00.) transferatur in Meridianam ex F, in H; & tangens complementi eiuſdem altitudinis Poli (in præſenti eadem, quæ altitudo ipſa) ex F, in I: erit H, centrum Horologij: I, punctum communis ſectionis lineæ æquinoctialis GI, & Meridianæ loci HI.

Nota. In Locis ſub altitudine Poli grad. 45. tres iſtæ lineæ EF, FH, FI, ſemper erunt æquales; in alijs non item.

5 Ex centro H, per locum Styli A, ducetur linea ſubſtylaris HK; Meridiana dati plani propria.

6 Erigatur ex A, perpendicularis ad ipſam HK, ſtylus AL, in data longitudine AE; & ducta ex centro H, per ſtyli verticem L, erit Axis Mundi, ſiue linea ſtyli. Cadat autem ex puncto Verticis L, perpendicularis ad Axem HL, recta LM, erit hæc radius Æquatoris, ſecans Meridianam propriam plani HK, in puncto M.

7 HLM, eſt triangulus Gnomonicus.

8 Tùm linea Æquinoctialis GI, tria habet puncta, per quæ ducenda eſt, videlicet G, M, I, communium ſectionum illius, & Horizontalis, Meridianæ plani Gnomonici propriæ, & Meridianæ loci.

9 Quantitas anguli AHL, altitudinis Poli ſupra planum, hac inueſtigabitur Analogia. Vt Radius ad Sinum complementi declinationis muri; ita Sinus complementi altitudinis Poli regionis, ad Sinum altitudinis Poli ſupra datum planum declinans. Sic

Vt Radius 100000. ad ſinum 58778. complementi declinationis muri gr. 54. Ita 70711. ſinus complementi altitudinis Poli regionis gr. 45. ad 41563. ſinum altitudinis Poli grad. 24. m. 34. ſupra datum planum declinans gr. 54.

Vel iungatur Logarithmus complem. declin. mur. grad. 54.	976922
Logarithmus complem. alt. Poli reg. gr. 45. in præſenti exemplo	984949
Colligitur Logarithmus anguli prædicti gr. 24. m. 34. vt prius	961871

Angulus iſte in ſuperiori tertia praxi eſt AMO. Eius complementum HOA, grad. 65. m. 26. qui ſupra ibidem erat AOM.

10 Quantitas anguli inclinationis ſtyli FHA, qui ſupra *praxi* 3. *num.* 8. erat IMA, habetur ſi fiat, vt Radius 100000. ad 80902. ſinum declinationis muri grad. 54. ità 100000. tangens latitudinis Æquinoctialis gr. 45. 100000. ad 80902. tangentem anguli inclinationis ſtyli, ſiue diſtantiæ lineæ ſubſtylaris à Meridiana grad. 38. m. 58.

Vel ſi iungantur Logarithmus declinationis muri grad. 54.	990796
Meſolog. gr. 45. m. o. compl. alt. Poli regionis in præſenti exemplo	1000000
Fiet Meſologarithmus grad. 38. m. 58. anguli eiuſdem.	990796

11 Quantitas anguli tandem M N I (qui ſupra *num. 9. praxis* 3. erat Q S R) inclinationis Meridianorum, patebit, ſi fiat. Vt Radius 100000. ad 70711. ſinum altitudinis Poli grad. 45. o. ita 72654. tangens anguli complementi declinationis muri grad. 54. o. ad tangentem 51374. complementi anguli quæſiti grad. 62. m. 48.

Vel iunctis Meſologarithmo grad. 54. complem. declin. muri	986126
Logarithmo grad. 45. m. o. altitudinis Poli	984949
Colligitur Meſologarithmus compl. gr. 62. 48. vt prius	971075

12 *Puncta, per quæ ducantur lineæ horarum Aſtronomicarum tripliciter inueniri poſſunt.*

Primus Modus per Arcus Horizontales.

13 PRoducatur ſurſum linea Verticalis A B, ex A, in O, ad longitudinem ſtyli A E, vel A L; Centro O, deſcribatur circulus; & ab eodem centro O, emittatur radius in F, communem ſectionem Meridianæ loci, & Horizontalis. Diuidatur Circulus in grad. 360. more ſolito, exordiendo à ſectione P, lineæ O F.

Tùm ex Tabula *ad numerum* 12. *praxis* 3. *cap.* 6. *huius libri*, accipiantur arcus Horizontales ſub altitudine Poli tuæ regionis (in præſenti grad. 45.) & numerentur in peripheria Circuli, ex P, verſus Q, pro horis 1, 2, 3, &c. poſt Meridiem; & ex P, verſus A, vel R, pro horis a Media nocte, ſiue ante Meridiem; nimirum 11, 10, 9, &c. idque in declinantibus ad Ortum; contra verò ad Occaſum; & per finem numerationis cuiuslibet arcus ex O, centro, ductæ rectæ cœcæ ſecabunt lineam horizontalem C D, in punctis, per quæ ex H, horologij centro emittendæ ſunt lineæ horariæ Aſtronomicæ.

14 *Vbi nota primùm*, lineam Meridianam ſemper eſſe hor. 12. à Media nocte, & lineam hor. 6. tranſire debere per punctum G, ſectionis communis Horizontalis, & Æquinoctialis.

Secundum. Pro horis antemeridianis, circa horam ſextam, ſcilicet 5, 4, 3, &c. in peripheria ex G, verſus R, transferenda ſunt arcuum complementa ad grad. 90. *Exempli cauſa*, hora 5. non eſt in peripheria notandus arcus 69. 15. ſed eius complementum grad. 20. m. 45. Vel idem arcus peripheriæ G S, reſpondentis horæ 7. transferendus ex G, in I, pro hora 5. & G V, horæ 8. ex G, in X, pro hora 4. &c.

Secundus Modus per tangentes in Horizontali hinc, & illinc à loco Styli.

15 SI planum Ortum reſpexerit, deſumantur ex Tabula, vt in modo præcedenti, arcus Horizontales, reſpondentes ſingulis horis, ſub data latitudine loci. Si tales arcus fuerint horarum Pomeridianarum, addantur gradibus declinationis muri, & ab illis ſubtrahantur, ſi fuerint horarum ante Meridiem. Quod ſi arcus maiores ſint, declinatio Plani ſubducetur ab ipſis: & eorum ſummæ, vel differentiæ tangentes in partibus Styli, numeratæ ex A, loco Styli, in Horizontali, dabunt puncta, per quæ lineæ horatum Aſtronomicarum, ex H, centro horarij, ducantur.

Tangentes autem horarum, quarum arcus Horizontales adduntur declinationi muri declinantis ad Ortum, aut ab eadem ſubtrahi poſſunt, transferendæ ſunt in lineam Horizontalem, ex A, loco Styli, verſus Horographi dexteram; at cum arcus horarum à declinatione amplius ſubduci non poſſunt, ſed ipſa declinatio ab illis ſubtrahenda eſt, fit tranſitus Styli, tangenteſque reſidui transferuntur ad ſiniſtram.

Exemplum. Sit in dato plano declinante ad Ortum grad. 54. ſub latitudine Poli regionis grad. 45. vbi arcus Horizontales ſe habent ſicut in hac Tabella.

Horę antemerid.	*Arcus Horizontales.* G.	M.	*Horæ pomerid.*
12	0.	0.	12
11. ½.	5.	19.	½.
11	10.	43.	1
10. ½.	16.	19.	1. ½.
10	22.	12.	2
9. ½.	28.	29.	2. ½.
9	35.	17.	3
8. ½.	42.	40.	3. ½.
8	50.	46.	4
7. ½.	59.	38.	4. ½.
7	69.	15.	5
6. ½.	79.	28	5. ½.
6	90.	0	6

Cùm enim arcus horarum Antemeridianarum 11, 10, 9, 8, omnes ex gradibus 54. declinationis, dati plani ſubtrahi poſſint; earum tangentes, verſus Horographi dexteram in lineam Horizontalem transferendæ ſunt; quia verò arcus horarum 7, & 6, ex declinatione grad. 54. minimè ſubduci poſſunt; à ſingulis arcubus earum declinatio ipſa auferenda eſt; reſiduique tangentes à loco Styli A, ad ſiniſtram Horographi collocandæ.

Pro tangentibus autem horarum Antemeridianarum, citra ſextam fiat aggregatum ex arcuum complemento ad gradus 90. & quadrante grad. 90. & ab eo ſubtrahatur declinatio grad. 54. & differentię tangens erit quæſita. *Exemplum*. Arcus Horizontalis horæ quintæ Antemeridianæ, eſt gr. 69. m. 15. eius complementum ad gradus 90. eſt grad. 20. m. 45. Quibus additis quadranti grad. 90. colligitur ſumma grad. 110. m. 45. à qua ſublata declinatione grad. 54. relinquitur gra-

dus 56.m.45. cuius tangens P.15.25.transferenda eſt in Horizontalem ab A, ſiniſtrorſum pro hora quinta prædicta; & ſic in reliquis.

Horarum tandem arcus ſinguli Pomeridianarum 1, 2, 3, &c. vt diximus, declinationis gradibus adduntur, & aggregati tangens transfertur ex A, dextrorſum, vltra lineam Meridianam MI.

16 In declinantibus verò in Occaſum, eodem quidem modo hæ tangentes excerpendæ ſunt; atqui puncta horaria in Horizontali per ipſas impreſſa, contrariam ſortientur denominationem, & ſitum, iuxta communes regulas *num. 5. in principio huius capitis*.

17 *Tertius Modus, per tangentes numeratas à linea Styli in Æquinoctiali.*

PEr *numerum* 11. *huius praxis* inueniatur Quantitas anguli MNI, Inclinationis Meridianorum, quæ in præſenti exemplo ibidem inuenta eſt gr. 62. m.48.

18 In horis ſingulis Pomeridianis 1, 2, 3, &c. gradibus inclinationis prædictæ (nunc 62. m.48.) addantur ſemper gradus 15.

In Antemeridianis 11, 10, &c. inter Q, & R (*figura praxis 3. huius capitis*) compræhenſis ab eodem inclinationis angulo, pro horis ſingulis ſemper gradus 15. ſubtrahantur, donec ſubtrahi poſſunt: at cum amplius id fieri nequit, numerus minor gradibus 15. ſubtrahatur ab ipſis gradibus 15. nam reſiduum horæ immediatè ſequenti, citra lineam ſtyli ad Horographi ſiniſtram deſeruiet; ac deinceps pro reliquis ad numerum ex poſtrema ſubtractione relictum, ſemper gradus 15. aggregato.

Tandem horum numerorum tangentes in partibus, non ſtyli, ſed radij Æquatoris, OQ, (vel ML, *in figura huius praxis*) in decem partes æquales diuiſi, (vt de Stylo dictum eſt;) translatæ in lineam Æquinoctialem TR (*in figura poſita in tertia praxi huius capitis*) hinc inde à ſectione lineæ ſtyli, Q, vel M, *in figura huius praxis*, iuxta reſpondentiam proprij numeri; puncta horaria quæſita indicabunt.

Praxis VI. Tropicos, & alios Zodiaci parallelos declinanti Horario Aſtronomico inſcribere.

Methodus prima per communes ſectiones, ſiue arcuum decuſſationes ope Verticum, & vmbilicorum Hyperbolarum inuentas.

1 IN eadem figura fundamentali, *exempli cauſa*, *num. 1. praxis 3. huius capitis*, (*per num. 2. cap. 6. Epiſag. 3.*) producatur radius Æquatoris QO, ex O, in *a*;

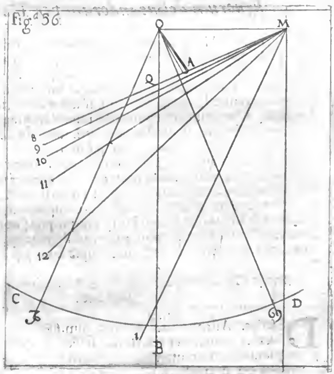
centro

centro O, deſcribatur arcus *b c*, in quo vtrinque ab *a*, accipiatur maxima Solis declinatio grad. 23. m.30. & per fines ducantur radij *b o e*, Cancri; & *c o d*, Capricorni, ſecantes ſubſtylarem. Erit *d*, Vertex hyperboles, quam Gnomonis vmbra Sol deſcribit exiſtens in primo gradu Capricorni: *e*, Vertex hyperboles oppoſitæ Cancri. Tranſuerſa Diameter *d e*, quæ ſi biſariam ſecetur in *f*, dabit hoc punctum centrum hyperboles.

Cadant autem ex Verticibus *d*, *e*, cœcæ perpendiculares ad axem M N in puncta *h*, *g*; & acceptum interuallum *f*, *h*, vel *f*, *g*, transferatur in ſubſtylarem ex *f*, vtrinque in *i*, & *k*; erunt hæc duo puncta Vmbilici, ſiue foci hyperbolarum, de quibus ſupra *propoſ. 3. c. 9. Epiſag. 3. & prax. 2. num. 7. c. 6. huius lib.*

His præmiſſis Axium hyperbolarum alterutra *e* N, producta diuidatur infra vmbilicum K, in partes quotcumque, æquales, aut inæquales, & reliqua peragantur, vt *in prima Methodo, prax. 4. cap. 6. huius libri. Vel propoſ. 3. modo citatæ.*

Methodus ſecunda per ſectiones communes radiorum Zodiaci, & arcuum horariorum.



2 DVcatur Axis Mundi M O, cui applicetur triãgulus Gnomonicus M O Q, deſumptus, *exempli cauſa, ex figura fundamentali num. 1. prax. 3. huius cap.*

3 Producatur radius Æquinoctialis O Q, in B.

4 Centro O, deſcribatur Arcus C B D, in quo hinc, & illinc ex B, numeretur Solis maxima declinatio grad. 23. m. 30. & per fines numerationis ducantur O C, radius Cancri, & O D, Capricorni. Et ſi libeat, etiam aliorum ſignorum,

gnorum, iuxta *Methodum ſecundam, prax. 4. cap. 6. huius libri*.

5 Poſito vno Circini pede in S, figuræ horologij, altero accipiantur ſingula puncta horaria in Æquinoctiali notata; eaque transferantur in lineam Æquinoctialis radiarij OB, ex O, infra Q, verſus B: imprimendo puncta, per quæ ex M, ducantur radij horarum cum proprijs numeris, velut in figura.

6 Tum acceptæ diſtantiæ linearum horariarum ex puncto radiarij M, vſque ad parallelum deſcribendum, transferantur in Horologium ex M, centro Horologij ſuper lineas reſpondentium horarum; ſicut *in prax. 4. cap. 6.* Neque enim Methodus iſta pro declinantibus, ab ea differt, quæ ibidem tradita eſt pro Horizontalibus.

7 Satius tamen erit ſi ad alteram Horologij partem dumtaxat paralleli deſcribantur, vltra, vel citra lineam ſubſtylarem, MN; ex qua ſcilicet horarum diſtantias Æquinoctiales in Radiarium transferendas accepimus; ac deinde, Graphidis charta plicata, circa ſubſtylarem, MN, acus foraminibus, aut alio quouis modo in altera deſignentur, eadem portionis Arcus paralleli diſtantia vtrinque à ſubſtylari ſeruata.

Methodus tertia, Arithmetica, Arcuum videlicet ſignorum delineandorum per Tangentes.

8 PRimùm ex M, vtrinque à linea ſubſtylari, ſiue Meridiana plani propria, in lineam Æquinoctialem, IG, (Schematiſmi ſuperioris praxis) transferantur Tangentes graduum 15. 30. 45. 60. & 75. in partibus Radij, ſiue Diametri Æquatoris, LM, puncta in linea Æquinoctiali imprimendo; per quæ ex centro H, rectæ cœcæ horariæ ducantur, tanquam in plano Horizontali. Communis eſt enim regula apud Geographos: *Horologium* ſcilicet *quodcumque Verticale*, ſiue *rectum*, ſiue *declinans*, ſiue *inclinatum*, *alicubi eſſe Horizontale*, quod patet *ex num. 10. prax. 4. huius capitis*.

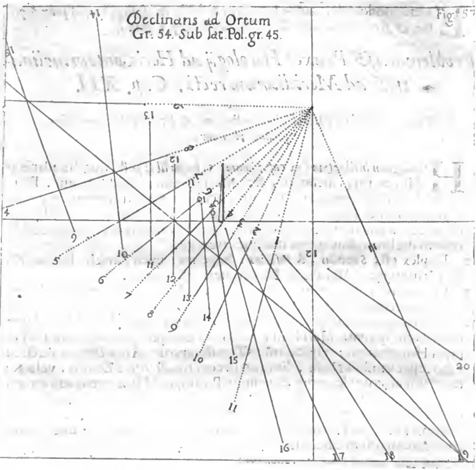
9 Deinde in lineis horarijs illis cœcis, per Tangentes in partibus ſtyli perpendicularis, partium 1000. ſumptas, reperientur puncta Arcuum ſignorum, & Arcuum diurnorum; ſcilicet à loco ſtyli, A, in ſingulas lineas horarias cœcas, transferendo Tangentes complementorum dumtaxat altitudinum, ſub eleuatione tamen Poli plano propria (non Regionis) vt in præſenti exemplo ſub eleuat. grad. 24. m. 34. ſupputatarum; eadem prorſus ratione, qua de Horizontali dictum eſt ſupra *num. 13. prax. 4 cap 6. huius libri*.

Praxis VII. Horologium Italicum, & Babylonicum in plano declinante conſtruere.

1 DEſcripto Aſtronomico horario cum ſuis Tropicis, per praxes præcedentes, dupliciter deſcribetur Italicum, & Babylonicum; quorum vtrunque in alia commutari poterit, ex *num. 1. in principio capitis huius*.

2 *Primùm* per Arcus diurnos horarum 10. 12. 14 vel etiam 24. non ſecus,

ac de Horologio Horizontali docuimus ſupra *cap.6. prax.5. à num.9. & cap.8. prax.3. num.2. & 3.*



3 *Secundo*, ſi notatis in linea Horizontali punctis horarum Aſtronomicarum, vnà cum ſemiſſibus, per ea puncta, & per horas reſpondentes in Æquinoctiali, horæ ab Ortu, vel Occaſu deſcribentur. Tranſibunt enim horæ ab Ortu, vel ab Occaſu, per illas horas Aſtronomicas in Horizontali, quarum numerus dimidius eſt numeri horarum ab Ortu, vel ab Occaſu. Veluti hora vigeſima prima ab Occaſu tranſibit per horam Aſtronomicam decimam, & ſemiſſem; hora decima octaua per nonam Aſtronomicam, &c. ſicut patet in appoſito Diagrammate.

Pra-

Praxis VIII. Horologium Antiquum Declinanti Aſtronomico inſcribere.

EOdem modo efficies,ac de Horizontali dictum eſt ſupra *cap.6.prax.6. prima, & ſecunda Methodo*; & de Meridiano *cap.8.prax.4.*

Problemata, & Praxes Horologij ad Horizontem inclinati, & ad Meridianum recti. Cap. XII.

Praxis I. Quid ſit Horologium inclinatum, & Vter è Polis ſupra illius planum eleuetur.

HOrologium inclinatum (*ex cap.2. num.15. huius libri*) eſt, quod in planis ad Horizontem inclinatis, & ad Meridianum rectis delineatur. Plana autem huiuſmodi ſunt ea omnia, quæ circulo maximo, tranſeunti per communes ſectiones Æquatoris, Verticalis primarij, & Horizontis ad Meridianum recto æquidiſtat. Nam de inclinatis ad Horizontem, ſimulque à Meridiano declinantibus agetur in ſequenti capite.

2 Duplex eſt, *Superius*, & *Inferius*. Superius reſpicit Zenith, Inferius Nadir; vtrumque in Meridiem, Boreamue directe vergit.

3 Omnia inclinata ad plagam Auſtralem, & Nadir reſpicientia, Polo gaudent Antarctico; Arctico verò cum Zenith reſpiciunt.

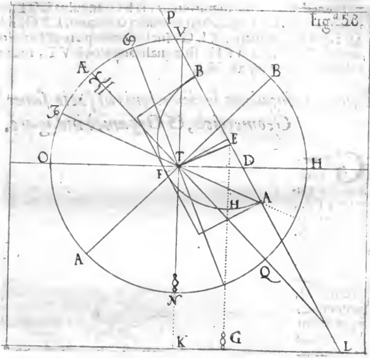
4 Inclinatis autem ad Boream, ſi eorum, ſiue à Zenith, ſiue à Nadir diſtantia in circumferentia Meridiani, minor eſt complemento eleuationis Poli ſupra Horizontem; reſpicientibus Zenith, apparet Antarcticus; Arcticus verò reſpicientibus Nadir. Sin autem eorum diſtantia à Zenith, vel à Nadir maior eſt complemento eleuationis Poli ſupra Horizontem; tunc reſpicientibus Zenith eleuatur Arcticus, Antarcticus autem reſpicientibus Nadir. Si demum eorum diſtantia à Zenith,&c. æqualis eſt complemento eleuationis Poli ſupra Horizontem, neuter eis Polus apparet, quia tunc nullum cum Axe angulum efficiunt.

Praxis II. Dato Stylo in plano inclinato, angulum vtriuſque inclinationis inuenire.

PLanum inclinatum ſecundùm *faciem inferiorem*, qua reſpicit Nadir, facit cum Horizonte angulum quidem acutum, (iuxta inclinationis *definitionem 6. lib.11. Elem. Euclid.*) at ſecundùm *faciem ſuperiorem*, qua Zenith ſpectat, ſemper angulum obtuſum claudit. Quare ſatius videtur ſi inclinatio plani ſtatueretur eiuſdem receſſus à perpendiculo Verticali, ſiue Axe Horizontis; quem receſſum, ſiue inclinationem metitur Arcus cuiuslibet Verticalis, ad planum recti, numeratus à Zenith ad planum circuli maximi cui planum Conotomum, ſiue Horologij æquidiſtat. *14.Def.cap.3.huius.*

An-

Angulum inclinationis in facie inferiori, ad Auſtrum inclinata, Geometricè, & Organicè indagare.



2 SIt planum, P L, ſecundū inferiorem faciem inclinatum ad Horizontem Auſtralē, H O, ſiue ad planū Horizonti parallelum, L K; ſitque in eo ſtylus, E T, fixus ad angulos rectos in E. Porrò applicetur eidē plano P L, perpendiculum, V N, ita, vt liberè demiſſum radat Gnomonis verticem, T; dico angulum, V T E, æqualem eſſe angulo inclinationis parietis, V L K; in præſenti exemplo grad.60. m. o. Angulum autem, T V E, eſſe angulum inclinationis, ſiue receſſus plani eiuſdem, P L, à Verticali perpendiculo V N, graduum 30.

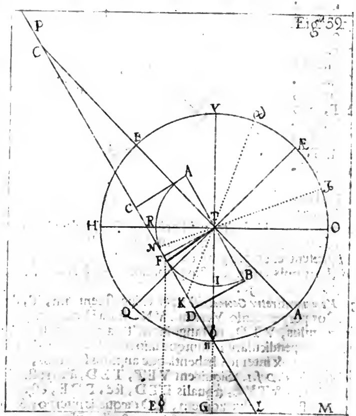
3 *Vt demonſtretur Geometricè;* per vniuerſi centrum, T, ducatur ad angulos rectos perpendiculo Verticali V N, linea Horizontalis, H O; habebitur triangulus, V T D, rectangulus in T, à quo puncto ad Baſin, V D, ſtylus cadit perpendicularis; fiuntque duo triangula, V E T, T E D, (*per* 8. 6.) ſimilia toti, & inter ſe; habentiaque angulos ſingulos, ſingulis æquales, (*ex eiuſdem lib.6. Def.1.*) Siquidem V E T, T E D, ſunt recti; V T E, æqualis ipſi, T D E, & T V E, æqualis E T D, ſed, T D E, eſt angulus inclinationis plani, P L, ad Horizontem, H O; æqualis interno, & oppoſito, V L K, ad eaſdem partes; iuxta *propoſitionem* 28. *lib.1. Elem.* ergo, &c.

4 *Organicè* verò eundem angulum Inclinationis demonſtrabit Inclinatorium, paratum *ex praxi 6. cap. 2. Epiſag 2. lib. 1.* Si enim latus illius, A B, inferiori plani ſuperficiei applicetur, perpendiculum, E G, ſtatim dabit inclinationis angulum, H E F, quem metitur Arcus, H F; Vnde illius gradus erit Quantitas inclinationis quæſita; & complementum, H A, erunt gradus Reclinationis, ſiue receſſus eiuſdem plani à perpendiculo Verticali, V K.

Demonſtratur. In triangulo enim, L E G, angulus L G E, eſt rectus, nempè æqualis, L E F; ergo ab eo ſubducto communi L E G, relinquetur (*per 32. 1.*) G E F, æqualis, E L G, Inclinationis plani ad Horizontem. Quod autem, L E G, ſeu A E H, ſit æqualis angulo, E V T, Inclinationis Verticalis, patet *ex propoſ. 28. lib. 1.*

Eundem Angulum Inclinationis in facie ſuperiori, itidem Geometricè, & Organicè indagare.

5 Geometricè ita. Sit planum, P L, Inclinatum ad Horizõtem, H O, ſiue ad Horizõtis parallelum, E M, ſecundùm ſuperiorem faciem. Fixo orthogonaliter ſtylo, F T, in F, ex vertice, T, perpendiculum demittatur paulatim, donec eius cuſpis inferior planum tangat in puncto, veluti, *n*, dico angulū, F T *n*, eſſe



men-

menſuram anguli, P L G, Inclinationis plani, P L, ſcilicet grad. 60. m. o. quibus ſubductis a gradibus 180. relinquuntur grad. 120. pro Inclinationis angulo obtuſo, P L M, angulum autem, F n T, grad. 30. metiri Inclinationem, ſiue angulum receſſus eiuſdem plani à Verticali perpendiculo, T n.

6 *Demonſtratio* patet. Nam linea perpendiculi, T n, producta in G, conſtituit duo triangula, n F T, & n G L, ſimilia (*per* 4.6.) Anguli enim T F n, & n G L, ſunt recti; & duo ad Verticem (*per* 15. 1.) æquales; ergo & reliquus, n T F, reliquo, n L G, (*per* 32. 1.) æqualis erit. Cumque verò linea plani, P L, ſuper E M, conſiſtens angulos, P L G, P L M, duobus rectis æquales faciat (*ex* 13. 1.) ſubducto angulo, P L G, grad. 60. à duobus rectis 180. relinquetur angulus inclinationis, P L M, grad. 120.

7 *Organicè* autem ſuperiori plani ſuperficiei applicato Inclinatorij latere, C D, filum perpendiculi, T n, conſtituet Inclinationis angulum, F T n, quem metitur peripheria, F I, grad. 60. quibus ſubtractis ex gradibus 180. relinquentur grad. 120. numerus Inclinationis Horizontalis, P L M; complementum verò peripheriæ, I B, oſtendet quantitatem anguli, I T B, æqualem, F n T, angulo Inclinationis Verticalis grad. 30.

Demonſtratio patet ex dictis.

Praxis III. De Altitudine Poli ſupra planum Inclinatum. Et quæ ſingulis planis inclinatis Horologia conueniant.

1 ALtitudo Poli ſupra planum Inclinatum dupliciter haberi poteſt.

2 *Primùm*, ex data plani inclinatione per præcedentem praxim. Si enim planum facit angulum acutum verſus Auſtrum, ſecundùm faciem inferiorem; angulum eiuſmodi Inclinationis vel eſt *æqualis* angulo altitudinis Æquatoris regionis, vel *minor*, vel *maior*.

Si *æqualis*, erit planum Æquinoctiale, in quo deſcribenda erunt Horologia iuxta præcepta *cap.* 10. *huius libri*, vt etiam in facie ſuperiori, qua Septentrionem aſpicit. Et ratio eſt, quia hoc idem planum ſecundùm faciem ſuperiorem, cum Horizonte facit angulum obtuſum, à quo ſubtracto quadrante, grad. 90. relinquitur itidem altitudo Æquatoris.

Si *minor* adde inclinationi altitudinem Poli, & ſumma erit alia altitudo Poli, ad quam deſcribes in plano Horologia Horizontalia, *ex cap.* 6. *huius lib.*

Si *maior* adde altitudinem Æquatoris complemento Inclinationis, & colliges altitudinem Poli, iuxta quam Horologia Horizontalia deſcribes.

3 Si planum facit angulum acutum Septentrionem verſus, eſt angulus iſte, vel *æqualis* angulo altitudinis Poli Regionis, vel *minor*, vel *maior*.

Si *æqualis*, Planum erit Polare, & in eo deſcribenda ſunt Horologia, *per cap.* 8. *&* 9.

Si *minor*, ſubtrahe gradus Inclinationis ab eleuatione Poli; & reſiduum erit altitudo Poli, ad quam deſcribes Horaria Horizontalia, in vtraque plani facie.

Si *maior*, ſubtrahe Altitudinem Poli ab Inclinatione plani, & differenti

dabit Altitudinem Poli, ad quam in vtraque facie, Horizontalia delineabis.

Ex quibus apparet, Inclinationem in ſuperiori plani facie, eſſe angulum receſſus ab Axe Horizontis.

4 Secundus modus eſt Organicus, hoc eſt per Altipolarium, de quo ſupra *lib.* 1. *Epiſag.* 2. *cap.* 2. *prax.* 7. Perpendiculum enim Declinatorij eadem applicatione Inſtrumenti, inclinationem plani ſimul, & Altitudinem poli ſupra planum indicat, iuxta titulum interioris ordinis numerorum.

Praxis IV. In plano inclinato inuenire 1, *Lineam Meridianam;* 2, *Lineam, & Angulum inclinationis, & ſubſtylarem;* 3, *Verticalem;* 4, *Horizontalem;* 5, *Aequinoctialem;* 6, *Sectionis Hyperbolicæ, vel parabolicæ, vel Ellypticæ Vertices;* 7, *Sectionum Focos, ſiue Vmbilicos;* 8, *Parallelos;* 9, *Sectiones, & lineas Horarias.*

1 M*Eridiana* in his planis inclinatis non ſecus inuenitur, ac in planis Horizontalibus, &c. *per praxim primam, vel ſecundam, cap.* 4 *huius libri, & praxim* 4. *ſuperioris capitis.* Debet enim tranſire per pedem Styli F, & per punctum Zenith Gnomonici V, in figura 58. & *n*, in figura 59. iuxta diuerſitatem faciei, Inferioris ſcilicet, vel Superioris plani.

2 In figuris ſuperioris praxis per Mundi centrum T, Horizonti phyſico, ſeu reali E M, (figur. 59.) vel K L (figur. 58.) ducatur parallelus, Horizon Gnomonicus H O; & ſuper ipſum (*per cap.* 6. *Epiſ g* 3.) conſtruatur Analemma, ad Altitudinem Poli Regionis H B, (in præſenti exemplo grad. 45.) his poſitis.

Linea Inclinationis, & Subſtylaris, (*ex num.* 21. & 22. *cap.* 3. *huius libri*,) cum Meridiana coincidunt. Circulus inclinationis hic idem eſt, ac Meridianus V H N O; & Arcus inclinationis, arcus itidem Meridiani inter planum inclinatum, & Horizontem interceptus.

3 *Verticalis* linea Meridianæ ad punctum Zenith Gnomonicum, V, in figura 58. vel *n*, in figura 59. perpendicularis cadit.

4 *Linea* Sectionis communis plani, & *Horizontis*, ſimiliter perpendicularis eſt Meridianæ, tranſitque per punctum D, in facie plani inferiori; & R, in facie ſuperiori; per quæ tranſit Horizon H O.

5 Linea *Aequinoctialis* itidem per communem ſectionem plani dati, & plani Æquatoris Æ Q, Meridianæ ponitur ad angulos rectos.

6 Sectionum *Vertices* indicant ſectiones communes radiorum parallelorum, & Meridianæ plani. Veluti K (in figura 59.) eſt Vertex hyperbolæ Cancri; & N, Capricorni.

7 *Foci*, ſiue *Vmbilici* iiſdem methodis, ac in reliquis planis inueſtigantur. Vide *Caput* 9. *Epiſag.* 3 & *prax.* 2. *cap.* 6. *huius libri.*

8 *Paralleli* quoque, *per praxim* 4. *capitis* 6. *huius libri*, deſcribentur.

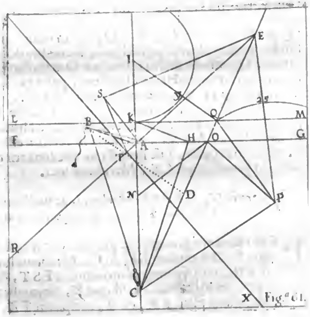
9 *Horæ* tandem Aſtronomicæ, *per praxim* 3. Italicæ, & Babylonicæ, *per prax.* 5. Antiquæ, *per prax.* 6. *eiuſdem capitis* 6. *huius libri*, delineabuntur.

Problemata, & Praxes Horologij Inclinati, ſimulque Declinantis. Caput XIII.

1 HOrologium *Inclinatum, ſimulque declinans*, eſt illud, quod planis deſcribitur à Verticali primario declinantibus, & ſimul inclinatis ad Horizontem.

Duplex eſt, *Superius*, & *Inferius*. De quibus videatur *cap. 2. num. 13. huius libri*.

Praxis I. Datis Stylo, & Altitudine Poli Regionis; Exempli cauſa *grad. 25. Horologij Inclinati, ſimulque Declinantis ad Ortum, fundamentum contexere.*



1 SIt AB, Stylus, plano orthogonaliter fixus in A, è cuius vertice B, cadat perpendiculum BC, tangens planum in C.

2 Per locũ ſtyli A, & per verticẽ Gnomonicum C, ducatur Verticalis AC.

3 Momento Meridici (*ex prax. 2. cap. 4.*) notato puncto D, Vmbræ verticis Styli, per ipſum D, & per punctum C, ducatur CE, Meridiana loci.

4 Per A, ducatur FG, ad AC, normalis; in qua accipiatur AH, æqualis ſtylo AB; iungantur C,H, & producta Verticali A C ex A, in I, ducatur HK, perpendicularis ad CH, ſecans verticalem in puncto K, per quod delineanda eſt Horizontalis LM, ipſi FG, parallela; & angulus HCA, eſt angulus Inclinationis plani, reſpectu Verticalis, ſiue A: Horizontis CH.

5 Stylo AB, abſcindatur æqualis AN, in Verticali AC; iunganturque N, O.

6 Centro C, interuallo C H, deſcribatur ſegmentum circuli, verſus P, & aliud centro O, ad interuallum O N, interſecans illud prius, iam deſignatum in P: & iungantur P, C; P, O; ac etiam P, Q; Erit autem P Q, ad P C, perpendicularis, ſi non fuerit erratum. Tùm centro P, quouis interuallo P Q, deſcribatur Arcus Q M; in quo numeretur ex Q, altitudo Poli Horizontalis (in præſenti exemplo grad. 25.) & per finem numerationis ex P, ducta P E, ſecabit loci Meridianam C E, in puncto E, quod erit centrum Horologij; & Q P E, angulus eleuationis Poli, ſupra Horizontem.

7 Ex E, centro Horologij, per ſtyli pedem A, ducatur E A R, linea ſtyli, ſiue Meridiana Plani propria; cui perpendicularis ex A, erigatur A S, ſtylo A B, æqualis. Et ab eodem centro E, per ſtyli verticem S, emittatur Axis Mundi E S; necnon ab S, cadat Æquatoris radius S T, perpendicularis ad Axem E S; ac tandem per punctum T, ducatur Æquinoctialis V X, normalis ad E R, ſubſtylarem.

8 In Verticali I C, abſcindatur K I, æqualis K H; vel centro Q, ad interuallum Q P, deſcribatur arcus Circuli, ſecans Verticalem in I. Ex I, per Q, emittatur recta I Q. Erit Q I K, angulus declinationis plani. Et ſic fundamentum Horologij Inclinati, ſimulque declinantis ad Ortum, abſolutum. Quomodo autem texendum ſit idem fundamentum pro Inclinatis, ſimulque Declinantibus ad Occaſum, patet ex ijs, quæ diximus de Declinantibus, *cap.* 11. & de Inclinatis tantùm *cap.* 12.

Hoc vnum tamen ſpeciale animaduertendum pro Meridiana plani propria. Si planum declinans à Meridiano, & ad Horizontem inclinatum, fuerit æquidiſtans Axi Mundi; quod eſt rectum eſſe ad Æquatorem, Meridiana plano propria, ſiue linea ſtyli, ducenda erit quidem per A, locum ſtyli, at parallela ipſi C E, Meridianæ loci.

Praxis II. In dato Plano Inclinato, ac Declinante, Aſtronomicum Horarium, Tropicos, & reliquas horas depingere.

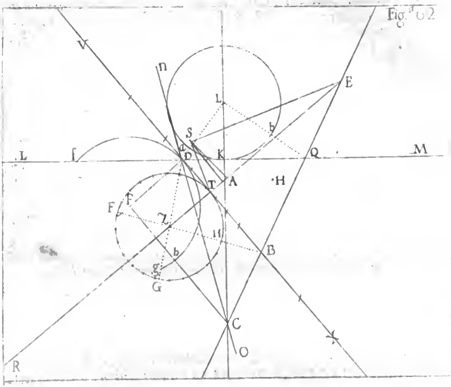
EX fundamento præcedentis praxeos huc transferantur, Verticalis I C, cum ſuis ſectionibus I, K, A, C; Meridiana loci E C; Meridiana plani propria E R, cum triangulo Gnomonico E S T, & Æquinoctialis V X.

2 Deſignetur Horizontalis L M, per K, normalis ad Verticalem I C.

3 In Meridiana plani E R, ex T, accipiatur T Z, æqualis radio Æquatoris S T.

4 Centro Z, deſcribatur Circulus cuiuſcumque magnitudinis. Per centrum Z, & per B, communem ſectionem Meridianæ loci E C, & Æquinoctialis V X, ducatur F B; & ex D, communi ſectione Horizontalis L M, Æquinoctialis V X, & horæ 6. per idem centrum Z, emittatur D G, quæ ſi rectè omnia ſe habent, circulum in quatuor quadrantes diuident.

Tùm ſinguli quadrantes in ſex partes æquales diuidantur, cœpta numeratione in puncto H, ſectionis peripheriæ, quam facit radius Z B.



Ex centro Z, per ſingulas ſectiones ductæ rectæ ſecantes Æquinoctialem VX, dabunt puncta horaria, per quæ à centro E, ducantur lineæ horariæ Aſtronomicæ; & ſic erit Horologium Aſtronomicum Inclinatum, ſimulque Declinans, &c.

5 *Vel*, loco huius circuli adhibeantur arcus Horizontales, in peripheria, centro I, deſcripta; vt ſupra *cap.* 11. *prax.* 5. *num.* 12. Ductis enim I Q (ex I, per Q, communem ſectionem Meridianæ loci E C, & Horizontalis L M;) & I D (ex I, per D, communem ſectionem Horizontalis L M, & Æquinoctialis V X;) erit arcus *a b*, Circuli quadrans. In quo ex B, in A, numerandi ſunt arcus Horizontales horarum Antemeridiem: vltra *b*, transferendi ſunt ijdem arcus antecedentes reſpondentium horarum, pro horis à Meridie, & vltra *a*, pro horis à Media nocte.

6 Quoniam autem ſæpè fit, vt punctum E, centrum Horologij, aut remotiſſimum ſit, aut nullo modo haberi poſſit; huic difficultati hoc modo ſuccurrendum eſt.

Per Zenith Gnomonicum C, & per communem ſectionem Horizonta

lis,

lis, Æquinoctialis, & horæ 6. D, ducatur Verticalis Primarij tangens NO. Centro C, interuallo CH, (ſumpto ex fundamento præcedentis praxis) deſcribatur arcus verſus P; & alius centro D, interuallo DI, interſecans primum in P. Quo centro, ad quodcumque interuallum deſcribatur arcus *fg*, iungantur P, D; P, C, lineis rectis, quæ ſi nullus fuerit error commiſſus, erunt ad inuicem perpendiculares, & per conſequens arcus D *h*, circuli quadrans, diuidendus in grad. 90.

Qua diuiſione facta notentur ex *h*, verſus D, arcus Verticales, hoc eſt arcus eiuſdem Tabulæ arcuum Horizontalium prædictæ, ſumpti è regione Poli complementi altitudinis Poli Horizontalis. *Exempli cauſa*, ſi arcus Horizontales accepti fuerunt ad altitudinem Poli grad. 40. Verticales erunt è regione grad. 50. Præterea vltra *h*, & D, transferantur arcus præcedentes horarum reſpondentium, vt dictum eſt de arcubus Horizontalibus. Quod ſi Arcus eiuſmodi ſupputati non habeantur in Tabula citata; ſupputari poterunt *per num. 13. prax. 3. cap. 6.*

Tùm ex P, per ſingulas diuiſiones peripheriæ prædicti arcus ducantur rectæ cœcæ, ſecantes Verticalem NO. Sic enim horæ ſingulæ bina puncta habebunt, per quæ ducantur, abſque beneficio centri E; Vnum in Horizontali LM, alterum in Verticali NO; ac etiam tertium ſi libeat in Æquinoctiali VX, ope circuli, centro Z, deſcripti *per num. 4.* Immo, & quartam ſi replicetur Æquinoctialis; iuxta methodum *num. 15. prax. 3. cap. 6. huius libri*.

7 Tropici tandem, horæ Italicæ, Babylonicæ, & Antiquæ eidem Aſtronomico inſcribentur, per praxes aliorum planorum, præſertim *capitis 11. huius libri*.

Et hæc de Geometrica, & Arithmetica Horographia, dicta ſint ſatis; ad *maiorem DEI, BEATÆQVE DEIPARÆ Virginis gloriam*; ſolatij gratia.

Plura operando ſcies Regulare Carmen, quam libros mille legendo.

Libri Secundi Horographici, & Primæ Partis Biformis Gnomonicæ Finis.